ENERPAC

POWERFUL SOLUTIONS. GLOBAL FORCE.

Instruction Sheet

GT Series Hydraulic Tensioners

L2714 Rev. B 11/09

Index:

English 1-11
Français 12-22
Deutsch 23-34
Italiano 35-45
Español 46-56
Nederlands 57-67
Portuguese 68-78
Finnish 79-89
Norwegian 90-100
Swedish 101-111
中文 112-122
日本語 123-133

Repair Parts Sheets for this product are available from the Enerpac web site at www.enerpac.com, or from your nearest Authorized Enerpac Service Center or Enerpac Sales office.

1.0 IMPORTANT RECEIVING INSTRUCTIONS

Visually inspect all components for shipping damage. Shipping damage is **not** covered by warranty. If shipping damage is found, notify carrier at once. The carrier is responsible for all repair and replacement costs resulting from damage in shipment.

2.0 SAFETY

2. 1 General Hydraulic Safety Precautions

Read all instructions, warnings and cautions carefully. Follow all safety precautions to avoid personal injury or property damage during system operation. Enerpac cannot be responsible for damage or injury resulting from unsafe product use, lack of maintenance or incorrect product and/or system operation. Contact Enerpac when in doubt as to the safety precautions and operations. If you have never been trained on high-pressure hydraulic safety, consult your distribution or service center for a free Enerpac Hydraulic safety course.

Failure to comply with the following cautions and warnings could cause equipment damage and personal injury.

A CAUTION is used to indicate correct operating or maintenance procedures and practices to prevent damage to, or destruction of equipment or other property.

A WARNING indicates a potential danger that requires correct procedures or practices to avoid personal injury.

A DANGER is only used when your action or lack of action may cause serious injury or even death.

WARNING: Wear proper personal protective gear when operating hydraulic equipment.

Never set the relief valve to a higher pressure than the maximum rated pressure of the pump. Higher settings may result in equipment damage and/or personal injury.

WARNING: The system operating pressure must not exceed the pressure rating of the lowest rated component in the system. Install pressure gauges in the system to monitor operating pressure. It is your window to what is happening in the system.

CAUTION: Avoid damaging hydraulic hose. Avoid sharp bends and kinks when routing hydraulic hoses. Using a bent or kinked hose will cause severe back-pressure. Sharp bends and kinks will internally damage the hose leading to premature hose failure.

Do not drop heavy objects on hose. A sharp impact may cause internal damage to hose wire strands. Applying pressure to a damaged hose may cause it to rupture.

IMPORTANT: Do not lift hydraulic equipment by the hoses or swivel couplers. Use the carrying handle or other means of safe transport.

CAUTION: Keep hydraulic equipment away from flames and heat. Excessive heat will soften packings and seals, resulting in fluid leaks. Heat also weakens hose materials and packings. For optimum performance do not expose equipment to temperatures of 65°C [150°F] or higher. Protect hoses and cylinders from weld spatter.

DANGER: Do not handle pressurized hoses. Escaping oil under pressure can penetrate the skin, causing serious injury. If oil is injected under the skin, see a doctor immediately.

IMPORTANT: Hydraulic equipment must only be serviced by a qualified hydraulic technician. For repair service, contact the Authorized ENERPAC Service Center in your area. To protect your warranty, use only ENERPAC oil.

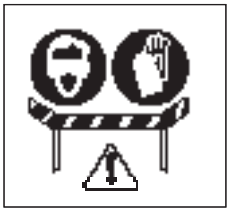
WARNING: Immediately replace worn or damaged parts with genuine ENERPAC parts. Standard grade parts will break causing personal injury and property damage. ENERPAC parts are designed to fit properly and withstand high loads.

2.2 Hydraulic Tensioner Safety Precautions

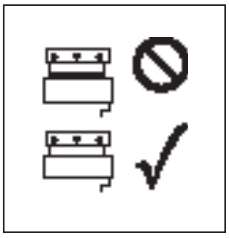
DANGER: Failure to observe the following precautions may result in serious personal injury or death.

WARNING: Hydraulic tensioners must be installed, operated and maintained only by trained and skilled personnel familiar with the safe operation of high pressure tensioning devices and related equipment. All calculations must be performed by a qualified engineer with appropriate training and bolting experience.

- Always wear eye protection, gloves and boots when working near a pressurized hydraulic system.



- When working on site, the work area should be roped-off and all non essential personnel not involved with the site operation should be kept clear of the working area.
- Before starting tensioning procedures, be sure that all personnel are aware that pressurization of high pressure hydraulic equipment is about to occur.
- Never exceed the maximum working pressure of the hydraulic tensioner (1500 bar or 21,750 psi unless otherwise specified). Maximum working pressure is stamped on the tensioner body.

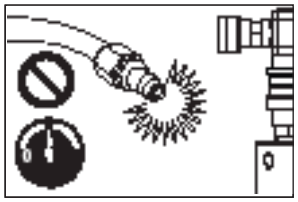


- Do not exceed the maximum allowable piston movement (stroke) of the hydraulic tensioner. An indicator will appear when the tensioner is near maximum extension. Refer to the maximum stroke dimension stamped on the tensioner body.
- Never stand in-line with the bolt axis while tensioning or de-tensioning is in progress. If the bolt should fail, serious personal injury or death could result if loose or broken parts become projectiles. All personnel must be aware of this potential hazard at all times.

- Allow personnel to be near pressurized hydraulic tensioners only when absolutely necessary and only when the pressure is steady. Continually observe the pump pressure gauge.
- Check that the threaded puller portion of the tensioner is fully screwed onto the stud, and that the thread engagement is sufficient. Refer to the *stud extension requirements* diagram (Figure 5) later in this document.
- High pressure hydraulic equipment can be very dangerous if misused. Keep away from oil leakages at high pressure. Liquid escaping from highly pressurized equipment has sufficient power to penetrate the skin, which can cause blood poisoning. In the case of such an accident, seek IMMEDIATE medical attention.

- Never attempt to repair leaks while the system is pressurized. Be sure system pressure gauge indicates zero (0) psi/bar before making repairs.
- Never attempt to disconnect a hydraulic coupler while it is under pressure.
- Do not move or lift the hydraulic tensioners using the hydraulic hoses and fittings.

- Hoses should not be twisted or bent too sharply. The bend radius should not be less than the manufacturer's specified minimum bend radius for your hose type.
- Before pressurizing the system, carefully inspect all hydraulic hose assemblies. Replace any damaged, crushed or kinked hoses immediately.
- Before pressurizing the system, be sure that all hydraulic hoses are connected. Each male coupler must be connected to a corresponding female coupler. Verify that each coupler is fully engaged and securely locked into position by physically pulling on the connection.



- Never pressurize the back of a disconnected male coupler. Male couplers cannot withstand high pressures when disconnected. Serious personal injury could result if the coupler fails while it is disconnected and under pressure.
- Only the female coupler on the LAST tensioner in the circuit can remain uncoupled. All other couplers must be connected.
- Check that the bolt material is capable of taking the initial load to be applied. Hydraulic tensioners are powerful tools and are capable of yielding or breaking studs/bolts if tensile/yield properties are not sufficient to support the load applied.
- Use caution when pressurizing a system. Pressure can rise faster than anticipated. Continuously monitor the pressure gauge during pressurization. Be prepared to stop the pump immediately at any time.
- When using a powered pump, be sure that the relief valve is adjusted to the appropriate setting, so the hydraulic tensioners do not apply excessive force for the application. The hydraulic working pressure must not exceed 1500 bar [21,750 psi].

- Never leave a pressurized system unattended. If you must leave the area, stop the pump, fully open the pressure release valve and ensure that hydraulic pressure gauge indicates zero (0) psi/bar.
- Any maintenance or repairs to the hydraulic tensioners, the pump or related components must be performed with the equipment in the unpressurized state (0 psi/bar).

3.0 SPECIFICATIONS

Major tensioner specifications, such as maximum working pressure, maximum load and maximum stroke are stamped into the side of the hydraulic tensioner body. See Figure 1. Be aware of these specifications during installation and set-up.

IMPORTANT: The required working pressure for the tensioning application will typically be less than the maximum working pressure stamped on the tensioner body.

Refer to Table 2 (located near the end of this document) for additional GT Series tensioner specifications.

4.0 FEATURES AND COMPONENTS

Refer to Figure 2 for a diagram of GT Series tensioner major components.

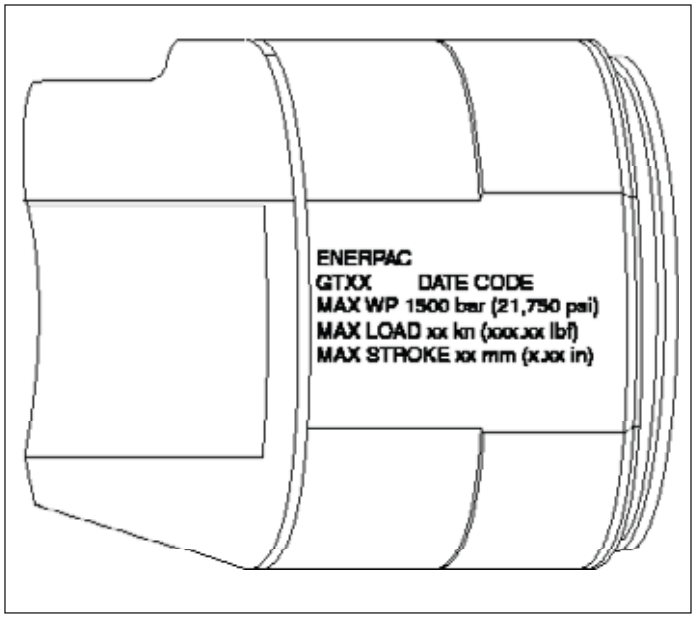


Figure 1, Tensioner Data

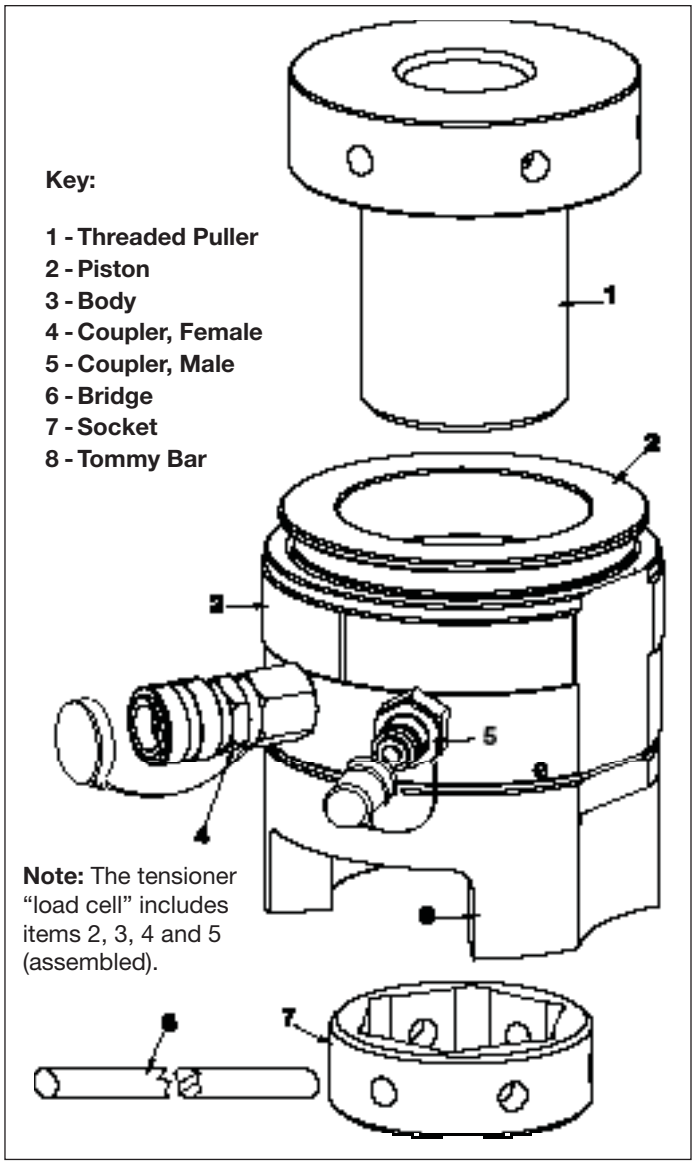

Key:
1 - Threaded Puller
2 - Piston
3 - Body
4 - Coupler, Female
5 - Coupler, Male
6 - Bridge
7 - Socket
8 - Tommy Bar
Note: The tensioner "load cell" includes items 2, 3, 4 and 5 (assembled).

Figure 2, Tensioner Major Components

4.1 Maximum Stroke Indicator

Maximum allowable tensioner stroke is visually indicated by a yellow painted groove located on the piston's circumference.

Continually watch for the maximum stroke indicator during tensioning procedures. Stop pressurizing the system immediately if the indicator becomes visible.

If during any tensioning procedure, the maximum stroke indicator appears before the desired hydraulic pressure is reached: STOP the pump, tighten nut(s) at the tensioner(s) and release hydraulic pressure. Then, turn down the threaded puller(s) to return the piston(s) back into the tensioner(s).

To ensure proper tensioning, always repeat the tensioning stage (start over) if the maximum stroke indicator appears before the desired hydraulic pressure is reached.

WARNING: Continuing to pressurize the system after the maximum stroke indicator becomes visible may result in high pressure hydraulic oil leakage. Serious personal injury could result if a stream of pressurized hydraulic oil penetrates the skin. Damage to tensioner components and joint may also occur if maximum stroke is exceeded.

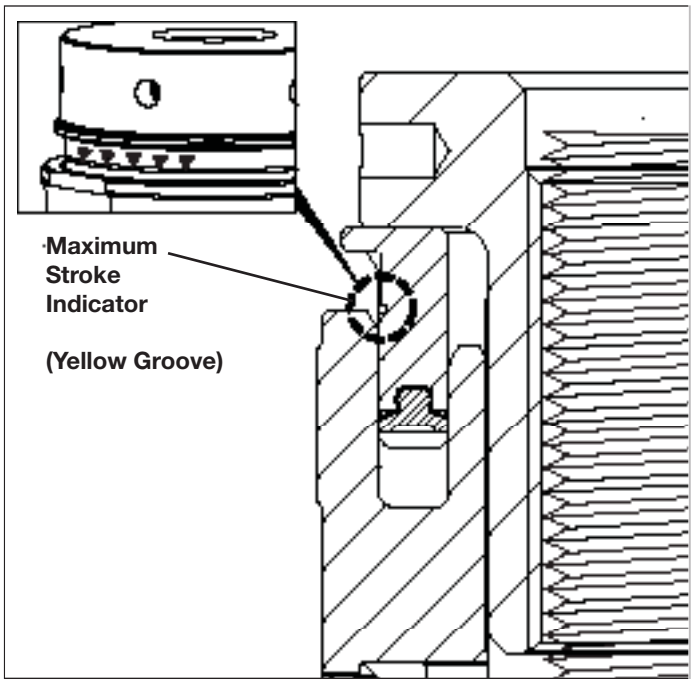


Figure 3, Maximum Stroke Indicator

5.0 SETTING UP

5.1 Hydraulic Oil

Oil requirements will vary, depending on pump model and type. Refer to your pump instruction manual for oil specifications. Failure to use genuine Enerpac hydraulic oil may void warranty.

5.2 Hoses and Fittings

All hydraulic hoses and fittings used in the circuit must be rated at or above the maximum working pressure of the tensioner - 1500 bar [21,750 psi].

To ensure safe and reliable operation, use of Enerpac approved high pressure hoses is strongly recommended. Refer to the Enerpac Bolting Solutions Catalog for a complete list of available hoses, fittings and related accessories.

6.0 INSTALLATION

6.1 Before You Begin

1. Be sure that ALL calculations (bolt load, hydraulic pressure, etc.) have been made prior to starting the tensioning process and that they have been reviewed and approved by a qualified engineer with bolting experience.
2. Be sure all personnel involved in this procedure are trained in joint tightening procedures and the tensioning equipment being used. Ensure that all personnel read and understand the safety information contained in sections 2.1 and 2.2 of this document.
3. Be sure that the pump reservoir oil capacity is adequate for the number of tensioners to be used in the circuit. Refer to Table 1 for tensioner oil volumes.

Table 1 - Tensioner Oil Volumes

Series	Maximum Oil Volume at Maximum Stroke (each tensioner)	
	fluid ounces (US)	cubic centimeters
GT1	0.65	19,4
GT2	1.16	34,5
GT3	2.25	66,7
GT4	3.95	117,0
GT5	5.84	173,9
GT6	7.63	225,9

Note: To determine total oil volume required, multiply the oil volume for your tensioner series by the number of tensioners to be used in the circuit. Oil volumes shown are approximate. Additional oil will be contained inside hoses and fittings.

4. Be sure all personnel are aware of the maximum working pressure and maximum stroke applicable to the tensioner(s) being used. This information is stamped on the tensioner body. See Section 3.0 for additional information.
5. Inspect the studs to verify that they contain no obvious damage or defects, and that they appear capable of withstanding the force that will be applied by the tensioners.
6. Be sure that all nuts and threaded pullers are free running on the studs over the entire stud length protruding through the joint.
7. Check that each stud is correctly installed and that there is sufficient stud extension to engage the tensioner. The exposed portion of the stud (above the nut) should be at least the same dimension as the stud diameter. The total protruding length of the stud (from joint surface to end of stud) must be at least twice the length of the exposed portion of the stud. See Figure 4.

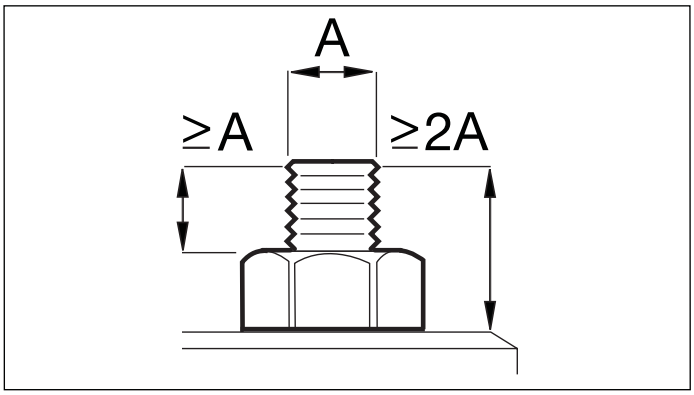


Figure 4, Stud Extension Requirements

6.2 Tensioner Installation and Hook-up

1. Refer to Section 6.1, *Before You Begin*. All personnel to be involved in tensioning procedures must read, understand and follow the instructions contained in Section 6.1.
2. Determine the tensioner arrangement around the joint surface. Refer to Section 6.3 for examples and additional information.
3. Before installing the first tensioner, be sure that the threaded portions of the stud and threaded puller are clean and free of damage.
4. Position the socket over the nut. Ensure that the socket fits over the nut without force. See Figure 5, View A.
5. Place the tensioner over the stud. See Figure 5, View B.

   a. Ensure that the tommy bar slot in the bridge faces outward.

   b. Ensure that the hydraulic couplers are positioned outward, to allow easier connection of hydraulic hoses.
6. Locate the end of the stud with the threaded puller. Using a tommy bar, screw down the threaded puller on the stud until the puller shoulder seats firmly against the piston. See Figure 5, View C.
7. Assemble any additional tensioners in the system in the same manner, following steps 3 through 6 of this section.
8. Check that the pump pressure release valve is OPEN. See Figure 5, View D.
9. Connect hydraulic hoses to the tensioners. See Figure 5, views E and F. Also refer to Section 6.3 for typical hose connection arrangements.
10. At each stud, verify that the piston is fully retracted into the tensioner body. If necessary, turn down the threaded puller (as required) to fully retract the piston.
11. Before pressurizing the system, be sure that all hydraulic hoses are connected. Each male coupler must be connected to a corresponding female coupler. Verify that each coupler is fully engaged and securely locked into position by physically pulling on the connection.

IMPORTANT: ONLY the unused female coupler on the LAST tensioner at the end of the circuit can remain disconnected.

A female coupler can remain disconnected (open ended) while under pressure. However, as a precaution, it is strongly recommended that a blanking plug be installed in the coupler before beginning pressurization.

WARNING: Never pressurize the back side of a disconnected (open ended) male coupler. Disconnected male couplers may leak when pressurized from the back side. Serious personal injury could result if leakage occurs, and a high pressure oil stream penetrates the skin.

WARNING: If only a single tensioner is being used, always pressurize the tensioner using ONLY the MALE tensioner coupler. To prevent possible high pressure oil leakage, NEVER use the female tensioner coupler to pressurize a single tensioner.

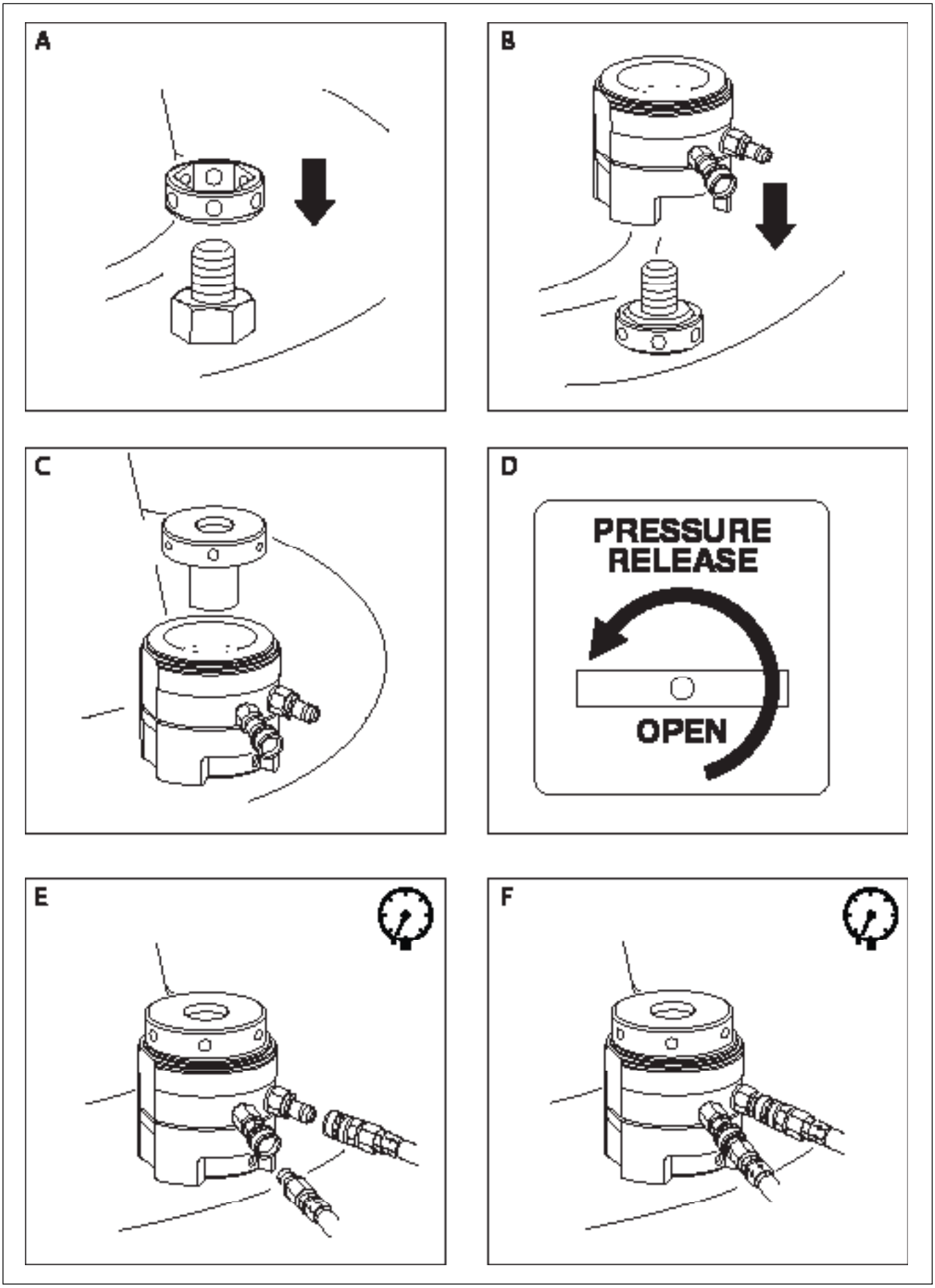


Figure 5, Hydraulic Tensioner Installation

6.3 Tensioner Arrangements (typical)

Hydraulic tensioners can be mounted on either one or both sides of the joint, depending on available clearance and work room. Whenever possible, all studs on the joint should be tensioned at the same time. Typical examples of 100% and 50% tensioner coverage are shown in Figure 6. Contact Enerpac for additional information regarding tensioner arrangements of less than 50% coverage.

Note: For less than 100% coverage, divide the quantity of tensioners available into the quantity of studs in the joint. This will determine the stud locations to be tightened during each pass. For example, if 18 tensioners are available for a 36 bolt joint, then every second stud will contain a tensioner (50% coverage). If 12 tensioners are available, then every third stud will contain a tensioner (33% coverage).

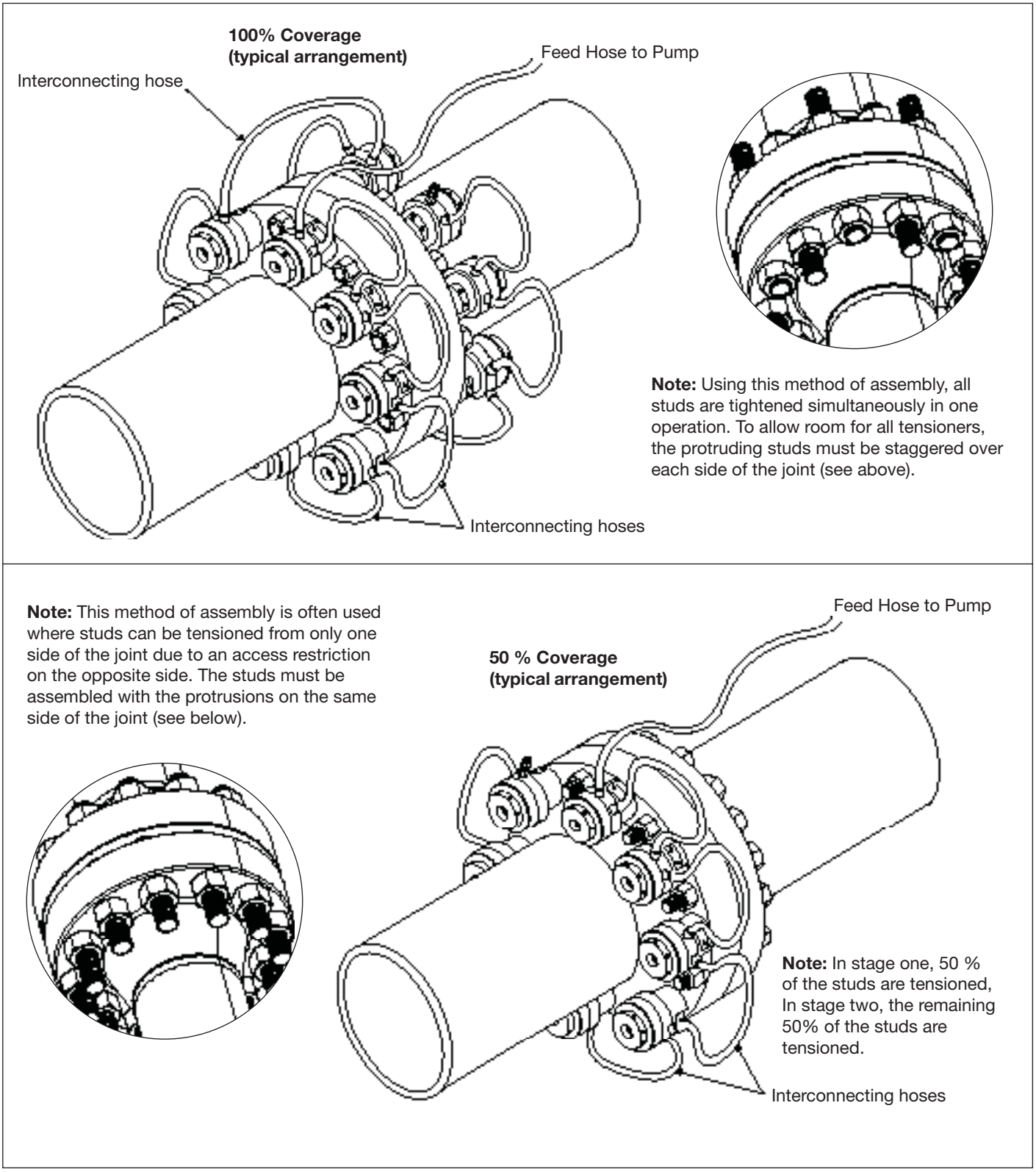

100% Coverage
(typical arrangement)
Feed Hose to Pump
Interconnecting hose
Interconnecting hoses
Note: Using this method of assembly, all studs are tightened simultaneously in one operation. To allow room for all tensioners, the protruding studs must be staggered over each side of the joint (see above).
Note: This method of assembly is often used where studs can be tensioned from only one side of the joint due to an access restriction on the opposite side. The studs must be assembled with the protrusions on the same side of the joint (see below).
Feed Hose to Pump
50 % Coverage
(typical arrangement)
Note: In stage one, 50 % of the studs are tensioned, In stage two, the remaining 50% of the studs are tensioned.
Interconnecting hoses

Figure 6, Hydraulic Tensioner Mounting Arrangements (typical)

7.0 TENSIONING AND DE-TENSIONING

WARNING: Never stand in-line with the bolt axis while the system is pressurized. If the bolt should fail, serious personal injury or death could result if loose or broken parts become projectiles. All personnel must be aware of this potential hazard at all times.

WARNING: Ensure that the maximum working pressure and maximum stroke are not exceeded. Refer to the specifications stamped on the tensioner body. Also see Table 2 at the end of this document.

IMPORTANT: If the maximum stroke indicator appears at any time during the following procedures, immediately STOP the pump, tighten nut(s) at the tensioner(s) and release hydraulic pressure. Then, turn down the threaded puller(s) to return the piston(s) back into the tensioner(s) before continuing. Refer to Section 4.1 for additional information.

IMPORTANT: If any leaks occur, immediately stop the pump and open the pressure release (return-to-tank) valve. Be sure that the oil pressure gauge indicates zero (0) psi/bar. Make repairs as required before continuing with tensioning procedures.

Note: For improved illustration clarity, only one hydraulic hose is shown connected to the tensioner in figures 7-11.

7.1 Tensioning Instructions - 100% Coverage (tensioner installed on each stud)

IMPORTANT: Read precautions and instructions at beginning of Section 7.0 before beginning the following steps. Also refer to safety information contained in sections 2.1 and 2.2.

1. Ensure that the joint is correctly aligned.
2. Assemble the tensioner(s) to the stud(s) and connect hydraulic hoses. Refer to sections 6.1 and 6.2 for additional tensioner installation and hose connection instructions.
3. Determine the required hydraulic tensioning pressure. This value must be calculated by a qualified engineer with bolting experience.
4. Operate the pump and pressurize the tensioners up to approximately 1000 PSI [70 bar]. Check for oil leaks.
5. If no leaks are found, continue pressurizing the tensioners to the calculated value determined in step 3. Continually observe the tensioner stroke and hydraulic pressure at all times during pressurization.
6. When the calculated hydraulic pressure is reached, stop the pump. Recheck the oil pressure gauge after pump has stopped. Be sure the pressure is stable (not increasing or decreasing). Threads may be visible between the nut and the joint surface at each tensioner. See Figure 7.
7. While holding the pressure constant, use a tommy bar to turn down the first socket and nut by hand. Continue tightening until the nut is firmly seated against the joint surface. See figures 8 and 9.
8. Repeat step 7 for all remaining studs in the circuit.
9. Release the hydraulic pressure by SLOWLY opening the pump pressure release (return to tank) valve. Verify that the oil pressure gauge indicates zero (0) psi/bar. See Figure 10.
10. Check the piston stroke. If necessary, turn down the threaded puller until the piston is fully retracted into the tensioner body. See Figure 11.
11. Repeat steps 4 through 10 a second time.
12. Repeat steps 4 through 10 a third time.

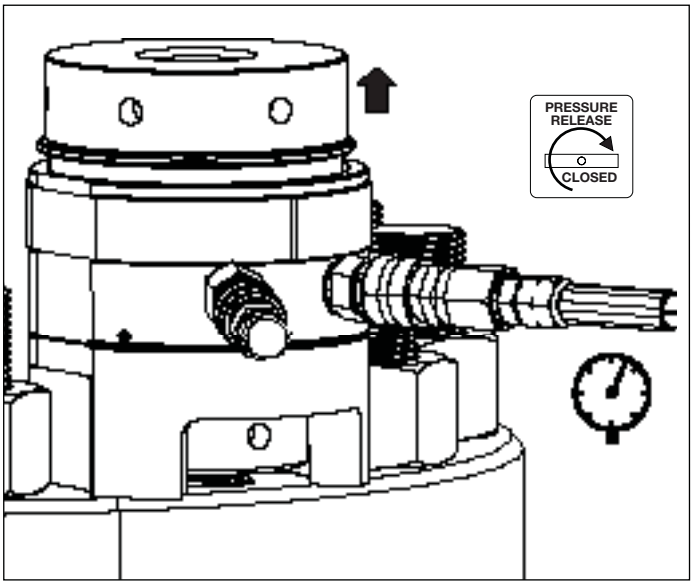


Figure 7, Pressurizing the Tensioner

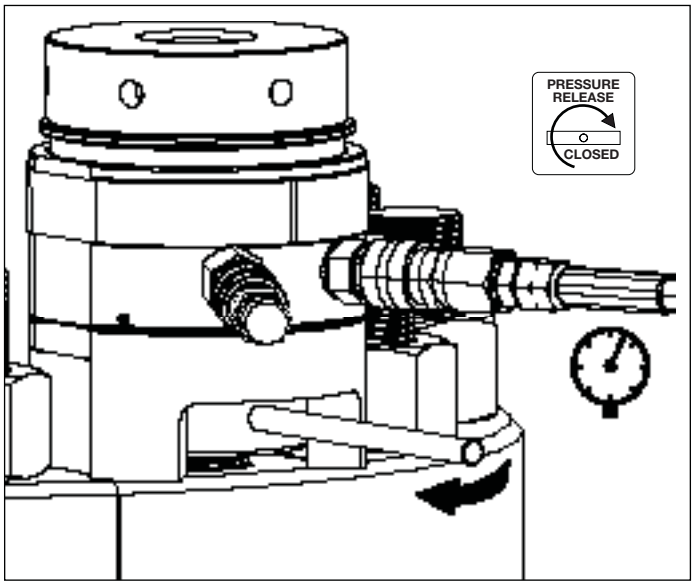


Figure 8, Turning Down the Socket and Nut

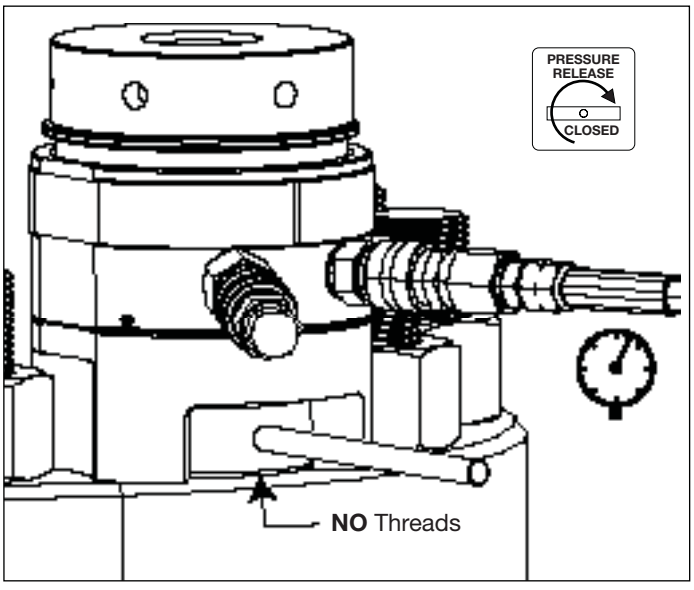


Figure 9, Socket and Nut Firm Against Joint

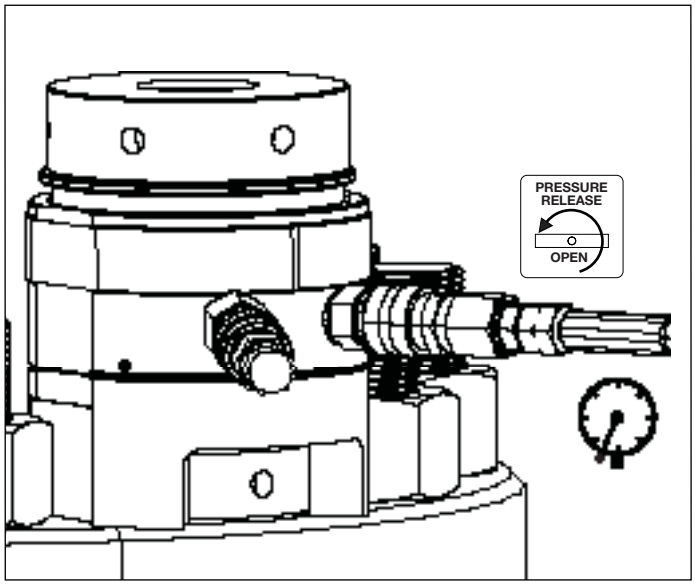


Figure 10, Pressure Released After Turning Down Nut

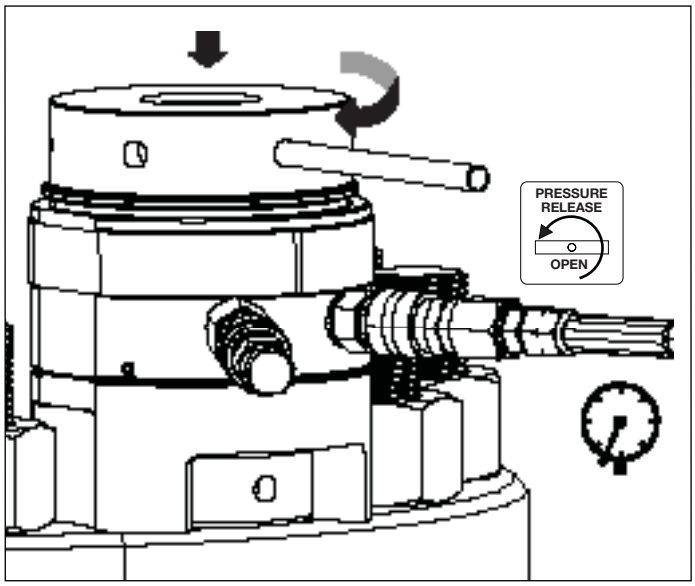


Figure 11, Turning Down the Threaded Puller (as required)

13. As an optional check, apply hydraulic pressure a fourth time and attempt to tighten the nuts again.

    • If the nuts cannot be turned, then tensioning is complete. Relieve hydraulic pressure. Go to Step 14.

    • If the nuts can still be turned, repeat steps 4 through 10 until no additional movement can be obtained. **However, caution must be observed as excessive movement may indicate that a joint problem exists**.

14. Verify that the oil pressure gauge indicates zero (0) psi/bar. If any pressure is indicated, release the hydraulic pressure by SLOWLY opening the pump pressure release (return to tank) valve.

15. Turn down the threaded pullers until the pistons are fully retracted. Disconnect hydraulic hoses and install a dust cap (not shown) over each disconnected coupler. Remove tensioners from the studs.

7.2 Tensioning Instructions - 50% Coverage (tensioner installed on every other stud)

IMPORTANT: Read precautions and instructions at beginning of Section 7.0 before beginning the following steps. Also refer to safety information contained in sections 2.1 and 2.2.

1. Ensure that the joint is correctly aligned.
2. Alternately number each bolt “1” and “2” for future reference.
3. Assemble the tensioner(s) to the studs marked “1” and connect the hydraulic hoses. See Figure 12 for typical tensioner arrangement. Also refer to sections 6.1 and 6.2 for additional tensioner installation and hook-up instructions.
4. Determine the “first pass” pressure “A” value. This value must be calculated by a qualified engineer with bolting experience.

Note: The pressure “A” value used to tension the bolts marked “1” is typically *higher* than the pressure “B” value used later to tighten the bolts marked “2”. This is to allow for additional load losses which may occur when performing less than 100% coverage tensioning.

5. Operate the pump and pressurize the tensioners up to approximately 1000 PSI [70 bar]. Check for oil leaks.
6. If no leaks are found, restart the pump and pressurize the tensioners to the “first pass” pressure “A” value determined in step 4. Continually observe the tensioner stroke and hydraulic pressure at all times during pressurization.
7. When the “first pass” pressure “A” is reached, stop the pump. Recheck the oil pressure gauge after pump has stopped. Be sure the pressure remains stable (not increasing or decreasing). Threads may be visible between the nut and the joint surface at each tensioner. See Figure 7.
8. While holding the pressure constant, use a tommy bar to turn down the first socket and nut by hand. Continue tightening until the nut is firmly seated against the joint surface. See figures 8 and 9.
9. Repeat step 8 for the remaining “first pass” tensioners in the circuit.
10. Release the hydraulic pressure by SLOWLY opening the pump pressure release (return to tank) valve. Verify that the oil pressure gauge indicates zero (0) psi/bar. See Figure 10.
11. Check the piston stroke at each tensioner in the circuit. If necessary, turn down the threaded puller until the piston is fully retracted into the tensioner body. See Figure 11.
12. Repeat steps 5 through 11 a second time (to pressure “A”).
13. Repeat steps 5 through 11 a third time (to pressure “A”).
14. Move the tensioners to the remaining 50% of the bolts (i.e. all bolts numbered “2”). See Figure 13.
15. Determine the “second pass” pressure “B” value. This value must be calculated by a qualified engineer with bolting experience.

Note: The pressure “B” value is typically *lower* than the pressure “A” value (see note after step 4 for additional information).

16. Operate the pump and pressurize the tensioners up to approximately 1000 PSI [70 bar]. Check for oil leaks.
17. If no leaks are found, continue pressurizing the tensioners to the calculated “second pass” pressure “B” value determined in step 15. Continually observe the tensioner stroke and hydraulic pressure at all times during pressurization.

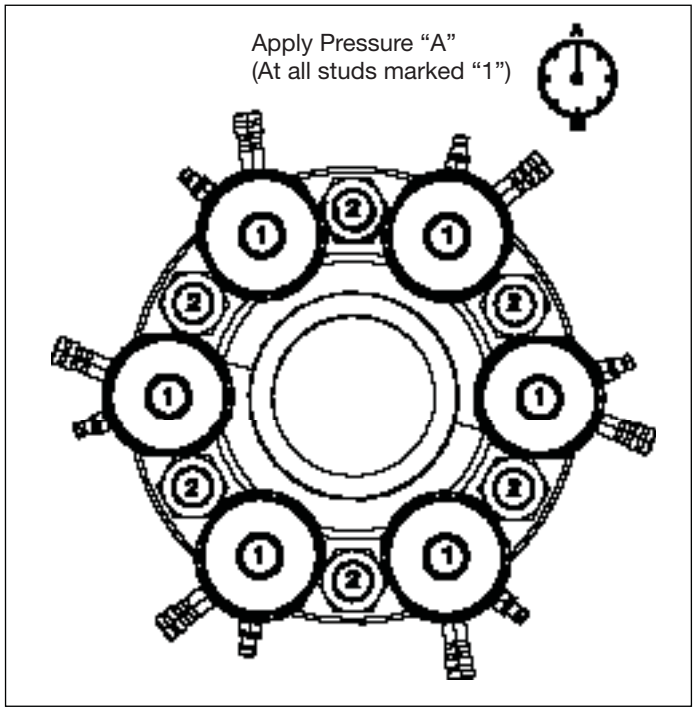


Figure 12, Tensioner Arrangement, First Pass - Typical (50% Tensioner Coverage)

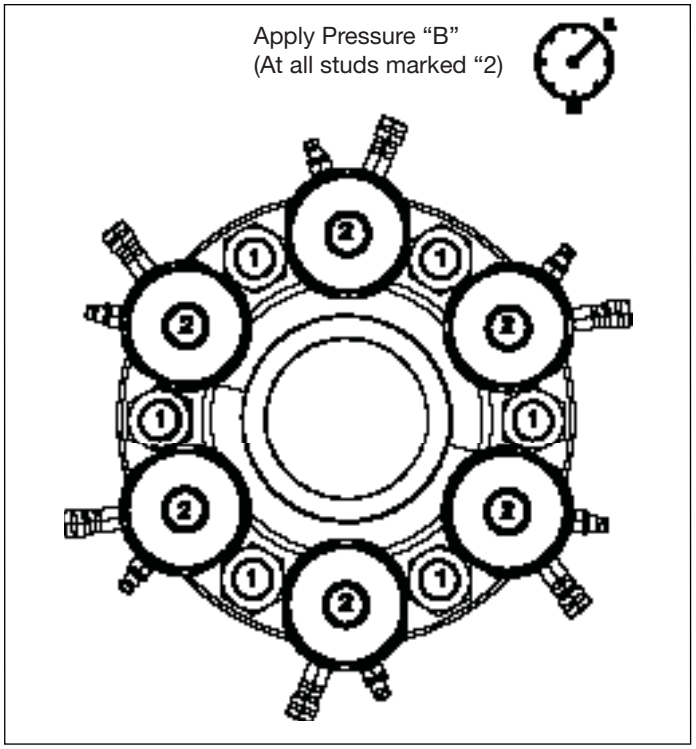


Figure 13, Tensioner Arrangement, Second Pass - Typical (50% Tensioner Coverage)

18. When the “second pass” pressure “B” is reached, stop the pump. Recheck the oil pressure gauge after pump has stopped. Be sure the pressure remains stable (not increasing or decreasing). Threads may be visible between the nut and the joint surface at each tensioner. See Figure 7.
19. While holding the pressure constant, use a tommy bar to turn down the first socket and nut by hand. Continue tightening until the nut is firmly seated against the joint surface. See figures 8 and 9.

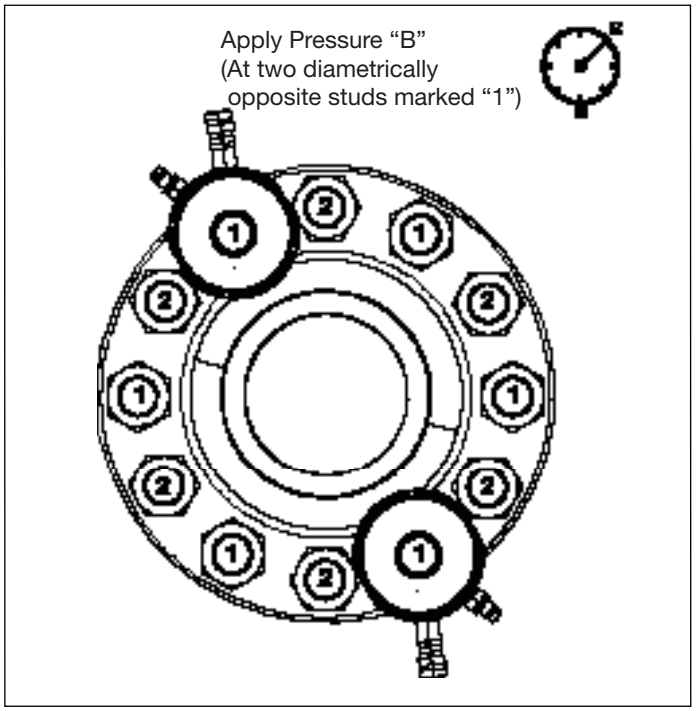


Figure 14, Rechecking First Pass Tension (50% Tensioner Coverage)

20. Repeat step 19 for the remaining “second pass” tensioners in the circuit.
21. Release the hydraulic pressure by SLOWLY opening the pump pressure release (return to tank) valve. Verify that the oil pressure gauge indicates zero (0) psi/bar. See Figure 10.
22. Check the piston stroke at each tensioner in the circuit. If necessary, turn down the threaded puller until the piston is fully retracted into the tensioner body. See Figure 11.
23. Repeat steps 16 through 22 a second time (to pressure “B”).
24. Repeat steps 16 through 22 a third time (to pressure “B”).
25. As an optional check to determine if an excessive load has been lost in the first 50% of bolts tightened (bolts numbered “1”):

    a. Assemble tensioners on any two “first pass” bolts (labeled “1”) located diametrically opposite of each other. See Figure 14.

    b. Connect hydraulic hoses.

    c. Apply the “second pass” pressure “B”.

    d. Using the tommy bar, attempt to tighten the nuts on these bolts by hand.

    • If the nuts cannot be turned, then tensioning is complete. Relieve hydraulic pressure. Go to Step 26.

    • If the nuts can be turned, then re-install the tensioners to the remainder of the “first pass” bolts (numbered “1”), apply the “second pass” pressure “B” and turn-down the nuts one more time as described in steps 16 through 22.
26. Verify that the oil pressure gauge indicates zero (0) psi/bar. If any pressure is indicated, release the hydraulic pressure SLOWLY by opening the pump pressure release (return to tank) valve.
27. Turn down the threaded pullers until the pistons are fully retracted. Disconnect hydraulic hoses and install a dust cap (not shown) over each disconnected coupler. Remove tensioners from the studs.

7.3 De-tensioning Instructions - 100% Coverage (tensioner installed on each stud)

IMPORTANT: Read precautions and instructions at beginning of Section 7.0 before beginning the following steps. Also refer to safety information contained in sections 2.1 and 2.2.

Note: For improved illustration clarity, only one hydraulic hose is shown connected to the tensioner in figures 15-18.

1. Assemble the tensioner(s) to the stud(s) to be de-tensioned and connect the hydraulic hoses. Refer to sections 6.1 and 6.2 for additional tensioner installation and hose connection instructions.
2. BEFORE applying any hydraulic pressure, turn up the threaded puller at each stud as required, so that approximately a 3/16 inch [5 mm] gap appears between the fully retracted piston and the threaded puller. See Figure 15.
3. Operate the pump to pressurize the tensioners up to approximately 1000 PSI [70 bar]. Check for oil leaks.

WARNING: In the following de-tensioning steps, be certain that the hydraulic pressure remains below the maximum allowable hydraulic pressure of 21,750 psi [1500 bar], and that the load applied does not exceed the tensile strength of the stud.

4. If no leaks are found, continue operating the pump. Slowly raise the pressure until the “break loose” hydraulic pressure value is reached. This is the pressure at which a nut on one of the tensioners just begins to loosen and can be turned by hand with the tommy bar. Record this pressure for reference. See Figure 16.
5. Increase the hydraulic pressure approximately *5 percent* above the “break loose” pressure recorded in step 4. Then, stop the pump.
6. While holding the pressure constant, turn up (loosen) the nut at the first tensioner, so that there is approximately a 1/8 inch [3-4 mm] gap between the nut and the joint surface. See Figure 17.

Note: Dimension of gap in step 6 must not exceed the dimension of gap in step 2.

7. Repeat step 6 at all remaining studs.

CAUTION: If nuts are difficult to turn, hydraulic pressure may be increased in additional 5 percent increments. However, NEVER raise hydraulic pressure above 21,750 psi [1500 bar]. Ensure that the load applied does not exceed the tensile strength of the stud.

8. Release the hydraulic pressure by SLOWLY opening the pump pressure release (return to tank) valve. Verify that the oil pressure gauge indicates zero (0) psi/bar. See Figure 18. The studs are now fully de-tensioned.
9. Turn down the threaded pullers until the pistons are fully retracted. Disconnect hydraulic hoses and install a dust cap (not shown) over each disconnected coupler. Remove tensioners from the studs.

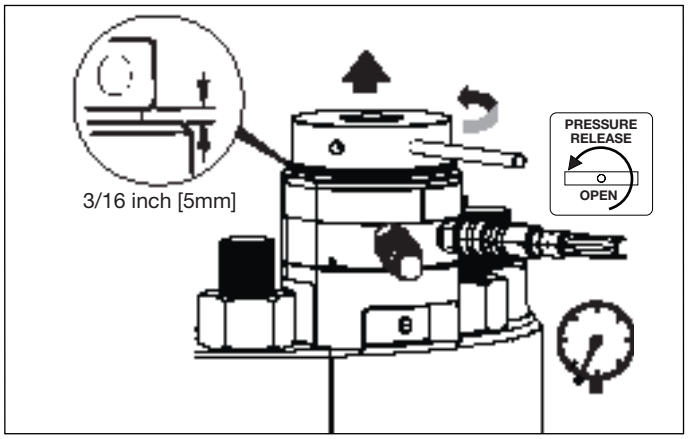


Figure 15, Turning Up the Threaded Puller

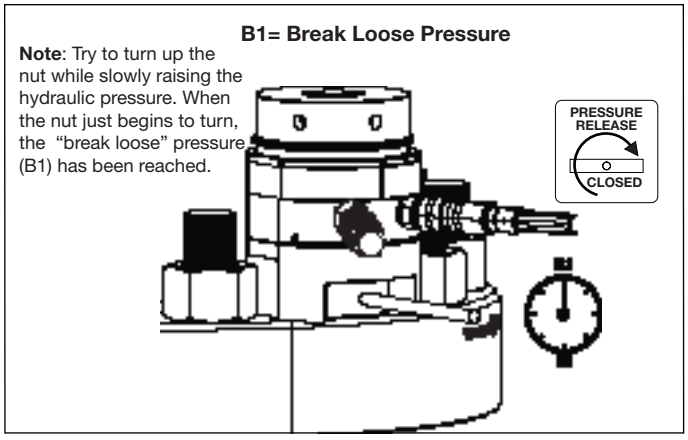

B1= Break Loose Pressure
Note: Try to turn up the nut while slowly raising the hydraulic pressure. When the nut just begins to turn, the “break loose” pressure (B1) has been reached.
PRESSURE RELEASE
CLOSED

Figure 16, Determining the “Break Loose” Pressure

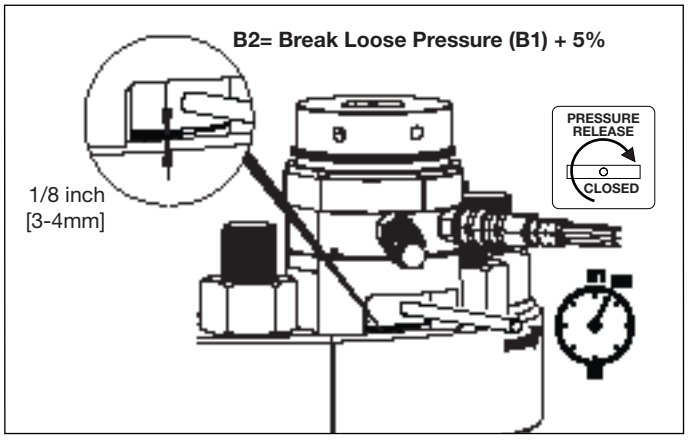


Figure 17, Turning Up the Nut

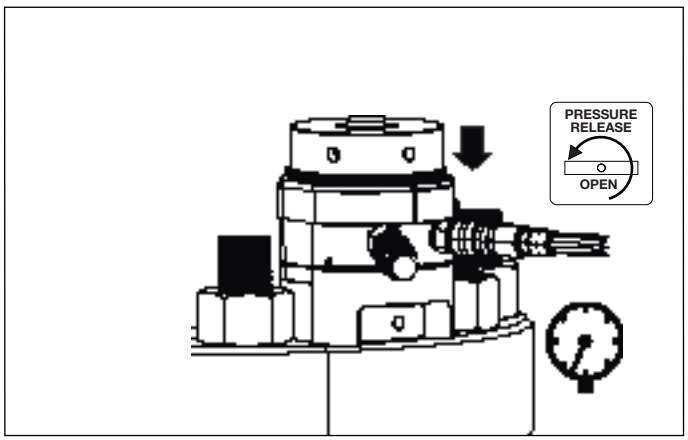


Figure 18, Pressure Released - Nut De-tensioned

7.4 De-tensioning Instructions - 50% Coverage (tensioner installed on every other stud)

IMPORTANT: Read precautions and instructions at beginning of Section 7.0 before beginning the following steps. Also refer to safety information contained in sections 2.1 and 2.2.

1. Assemble the tensioner(s) to the first 50% of stud(s) to be de-tensioned and connect the hydraulic hoses. Refer to sections 6.1 and 6.2 for additional tensioner installation and hose connection instructions.
2. Follow steps 2 through 8 of Section 7.3 for the first 50% of studs.
3. Move the tensioners to the second 50% of studs.
4. Follow steps 2 through 9 of Section 7.3 for the remaining 50% of studs. Note that the “break loose” hydraulic pressure for the second set of studs will likely be about the same or slightly lower than that for the first set.

8.0 STORAGE

• The tensioner’s black oxide finish will help protect it from rust and corrosion. However, for added protection, a light coating of oil or rust inhibitor should be applied to all metal surfaces.

• Cover the internal threads of the threaded puller with oil or a suitable rust inhibitor.

• Store the tensioner upright, with the piston fully retracted inside the body.

• Always keep dust caps installed on couplers when the tensioner is not being used.

• Wipe all hoses clean and apply a light coating of oil or suitable rust inhibitor to all couplers.

Table 2, Technical Data, Enerpac GT Series Hydraulic Tensioners

Series	Maximum Pressure		Max Load			Hydraulic Effective Area		Maximum Stroke		Weight	
	psi	bar	lbf	klbf	kN	$inch^2$	mm^2	inch	mm	lbs.	Kg
GT1	21,750	1500	50,414	50,4	224	2.32	1496	0.39	10,0	9.7-11.1	4,2-4,8
GT2	21,750	1500	90,256	90,2	402	4.15	2677	0.39	10,0	14.5-23.1	6,3-7,0
GT3	21,750	1500	172,847	172,8	769	7.95	5127	0.39	10,0	26.3-29.9	11,4-13,0
GT4	21,750	1500	329,780	329,7	1467	15.16	9782	0.39	10,0	47.2-53.4	20,5-23,2
GT5	21,750	1500	508,374	508,3	2262	23.37	15079	0.39	10,0	73.9-84.5	32,1-36,7
GT6	21,750	1500	639,598	639,5	2846	29.41	18972	0.39	10,0	103.1-115.7	44,8-50,3

ENERPAC
POWERFUL SOLUTIONS. GLOBAL FORCE.

Fiche d'instructions

Tendeur hydraulique GT Series

L2714 Rev. B 11/09

Les vues éclatées de ce produit sont disponibles sur le site Enerpac www.enerpac.fr. Vous pouvez également les obtenir auprès de votre réparateur agréé Enerpac ou auprès d'Enerpac même.

1.0 INSTRUCTIONS IMPORTANTES RELATIVES À LA RÉCEPTION

Inspecter tous les composants pour vous assurer qu'ils n'ont subi aucun dommage en cours d'expédition. Les dommages subis en cours de transports ne sont pas couverts par la garantie. S'il sont abîmés, aviser immédiatement le transporteur, qui est responsable des frais de réparation et de remplacement résultant de dommages en cours de transport

2.0 SÉCURITÉ

2. 1 CONSIGNES DE SECURITE HYDRAULIQUES GENERALES

Lire attentivement toutes les instructions et mises en garde et tous les avertissements. Suivre toutes les précautions pour éviter d'encourir des blessures personnelles ou de provoquer des dégâts matériels durant le fonctionnement du système. Enerpac ne peut pas être tenue responsable de dommages ou blessures résultant de l'utilisation risquée du produit, d'un mauvais entretien ou d'une application incorrecte du produit et du système. En cas de doute sur les précautions ou les applications, contacter Enerpac. En l'absence d'une formation aux mesures de sécurité à prendre en présence de liquides sous haute pression, consulter un centre de distribution ou de réparation Enerpac pour suivre un cours gratuit sur ce thème.

Respecter les mises en garde et avertissements suivants sous peine de provoquer des dégâts matériels et des blessures personnelles.

Une mise en garde **ATTENTION** sert à indiquer des procédures d'utilisation et de maintenance correctes qui visent à empêcher l'endommagement voire la destruction du matériel ou d'autres dégâts.

Un **AVERTISSEMENT** indique un danger potentiel qui exige la prise de mesures particulières visant à écarter tout risque de blessure.

La mention **DANGER** n'est utilisée que lorsqu'une action ou un acte de négligence risque de causer des blessures graves, voire mortelles.

AVERTISSEMENT : Porter un équipement de protection personnelle adéquat pour utiliser un appareil hydraulique.

Ne jamais régler la soupape de sûreté à une pression supérieure à la pression nominale maximale de la pompe sous peine de provoquer des dégâts matériels et/ou des blessures personnelles.

AVERTISSEMENT : La pression de fonctionnement du système ne doit pas dépasser la pression nominale du composant du système affichant la plus petite valeur. Installer des manomètres dans le système pour surveiller la pression de fonctionnement. Ils permettent de vérifier ce qui se passe dans le système.

ATTENTION : Éviter d'endommager les tuyaux hydrauliques. Éviter de les plier et de les tordre en les mettant en place. Un tuyau plié ou tordu entraînera un fort retour de pression. Les plis et coudes prononcés endommageront par ailleurs l'intérieur du tuyau, provoquant son usure précoce.

Ne pas faire tomber d'objets lourds sur le tuyau. Un fort impact risque de causer des dégâts intérieurs (torons métalliques). L'application d' une pression sur un tuyau endommagé risque d'entraîner sa rupture.

IMPORTANT: : Ne pas soulever le matériel hydraulique en saisissant ses tuyaux ou ses raccords articulés. Utiliser la poignée de transport ou procéder d'une autre manière sûre.

ATTENTION : Garder le matériel hydraulique à l'écart de flammes et d'une source de chaleur. Une forte température amollira les garnitures et les joints et provoquera par conséquent des fuites. La chaleur affaiblit également les matériaux et les garnitures du tuyau. Pour une performance maximale, ne pas exposer le matériel à une température supérieure ou égale à 65 °C (150 °F). Protéger tuyaux et vérins de projections de soudure.

DANGER: Ne pas manipuler les tuyaux sous pression. L'huile sous pression qui risque de s'en échapper peut pénétrer dans la peau et provoquer des blessures graves. En cas d'injection d'huile sous la peau, contacter immédiatement un médecin.

MPORTANT : Le matériel hydraulique doit uniquement être réparé par un technicien hydraulique qualifié. Pour toute réparation, contacter le centre de réparation ENERPAC agréé le plus proche. Pour assurer la validité de la garantie, n'utiliser que de l'huile ENERPAC.

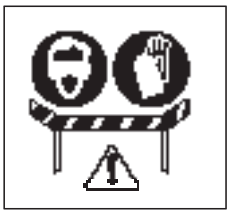
AVERTISSEMENT : Remplacer immédiatement les pièces usées ou endommagées par des pièces ENERPAC authentiques. Les pièces de qualité standard se casseront et provoqueront des blessures et des dégâts matériels. Les pièces ENERPAC sont conçues pour s'ajuster parfaitement et résister à de fortes charges.

2.2 Précautions de sécurité concernant le tendeur hydraulique

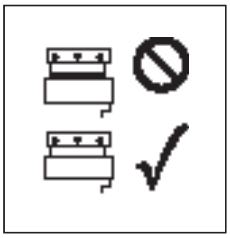
DANGER: Ne pas respecter les précautions suivantes peut entraîner des blessures graves et/ou fatales.

AVERTISSEMENT: Seul un personnel qualifié familier avec les précautions à respecter pour utiliser le dispositif de mise sous tension à haute pression et des équipements annexes en toute sécurité peut installer, utiliser et entretenir les tendeurs hydrauliques. Tous les calculs doivent être effectués par un ingénieur qualifié ayant une formation appropriée et une expérience du verrouillage.

- Porter systématiquement une protection oculaire, des gants et des bottes à proximité d'un système hydraulique pressurisé.

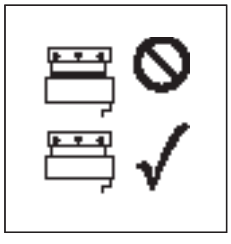


- Lorsqu'une opération est réalisée sur un site, la zone de travail en question doit être encordée et tout le personnel facultatif non impliqué dans le fonctionnement du site doit être tenu à l'écart de la zone de travail.
- Avant de commencer les procédures de mise sous tension, vérifier que tout le personnel a connaissance du fait qu'une pressurisation de l'équipement hydraulique haute pression est sur le point de se produire.
- Ne jamais dépasser la pression de fonctionnement maximum du tendeur hydraulique (1500 bars ou 21 750 psi à moins que ce ne soit spécifié autrement). La pression de fonctionnement maximum est estampillée sur le corps du tendeur.



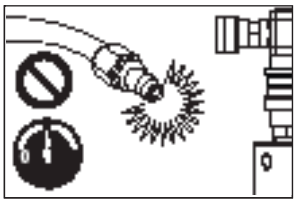
- Ne pas dépasser le mouvement (course) maximal(e) admissible du piston du tendeur hydraulique. Un indicateur apparaît quand le tendeur est proche de l'extension maximale. Vérifier la dimension maximale de la course estampillée sur le corps du tendeur.
- Ne jamais se tenir dans l'axe du boulon lorsque la tension ou la détente sont en cours. Si le boulon devait se briser, il pourrait entraîner des blessures graves et/ou fatales si des parties détachées ou cassées se transformaient en projectiles. Tout le personnel doit être conscient de ce danger potentiel à tout instant.

- Ne laisser le personnel s'approcher des tendeurs hydrauliques pressurisés que lorsque c'est absolument nécessaire et uniquement quand la pression est stable. Surveiller continuellement le manomètre de la pompe.
- Vérifier que la portion filetée de l'extracteur du tendeur est entièrement vissée sur le goujon et que l'engagement du filetage est suffisant. Se référer au diagramme des conditions d'extension du goujon (Figure 5) figurant plus loin dans ce document.
- L'équipement hydraulique haute pression peut être très dangereux s'il n'est pas employé correctement. Maintenir à distance des fuites de carburant à haute pression. Le liquide s'échappant d'un équipement extrêmement pressurisé a suffisamment de puissance pour pénétrer la peau, ce qui peut empoisonner le sang. En cas d'accident de ce type, demander IMMEDIATEMENT un avis médical.



- Ne jamais essayer de réparer des fuites quand le système est pressurisé. Vérifier que le manomètre du système indique zéro (0) bar/psi avant de procéder aux réparations.
- Ne jamais essayer de débrancher un raccord hydraulique lorsqu'il est sous pression.

- Ne pas déplacer ou soulever les tendeurs hydrauliques en utilisant les flexibles et raccords hydrauliques.
- Les flexibles ne doivent pas être tordus ou courbés sur un angle trop important. Le rayon de courbure ne doit pas être inférieur à la courbe minimum spécifiée par le fabricant pour ce type de flexible.
- Avant de pressuriser le système, inspecter soigneusement tous les flexibles hydrauliques. Remplacer immédiatement tous les flexibles endommagés, écrasés ou tordus.
- Avant de pressuriser le système, vérifier que tous les flexibles hydrauliques sont raccordés. Chaque raccord mâle doit être connecté au raccord femelle correspondant. Vérifier que chaque raccord est entièrement engagé et qu'il est fermement verrouillé en place en tirant physiquement sur le raccord.



- Ne jamais pressuriser le dos d'un raccord mâle déconnecté. Les raccords mâles ne peuvent pas résister aux pressions élevées quand ils sont déconnectés. Une défaillance du raccord peut entraîner des blessures graves lorsqu'il est déconnecté et sous pressione.
- Seul le raccord femelle sur le DERNIER tendeur du circuit peut rester déconnecté. Tous les autres raccords doivent être connectés.
- Vérifier que le matériau du boulon est capable supporter la charge initiale devant être appliquée. Les tendeurs hydrauliques sont des outils puissants et capables de faire céder ou de briser les goujons/boulons si les propriétés de résistance ne sont pas suffisantes pour supporter la charge appliquée.
- Observer la plus grande prudence lors de la mise sous pression du système. La pression est susceptible d'augmenter plus rapidement que prévu. Surveiller continuellement le manomètre pendant la pressurisation. Se tenir prêt à arrêter la pompe immédiatement à tout moment.
- En cas d'utilisation d'une pompe électrique, s'assurer que la soupape de retour est correctement réglée, de manière à ce que les tendeurs hydrauliques n'appliquent pas une force excessive pour l'application. La pression hydraulique de fonctionnement ne doit pas dépasser 1500 bars [21 750 psi].
- Ne jamais laisser un système pressurisé sans surveillance. Si vous devez quitter la zone, arrêtez la pompe, ouvrez complètement la valve de décharge de pression et assurez-vous que le manomètre hydraulique indique zéro (0) bar/psi.

- Tout entretien ou réparation réalisé(e) sur les tendeurs hydrauliques, la pompe ou les composants relatifs doit être exécuté(e) sur un équipement non pressurisé (0 bar/psi).

3.0 SPÉCIFICATIONS

Les spécifications maximales du tendeur, par exemple la pression de fonctionnement maximale, la charge maximale et la course maximale sont estampillées sur le côté du corps du tendeur hydraulique. Voir la Figure 1. Garder ces spécifications à l'esprit pendant l'installation et le montage.

IMPORTANT: La pression de fonctionnement exigée pour le tendeur sera typiquement inférieure à la pression de fonctionnement maximale estampillée sur le corps du tendeur.

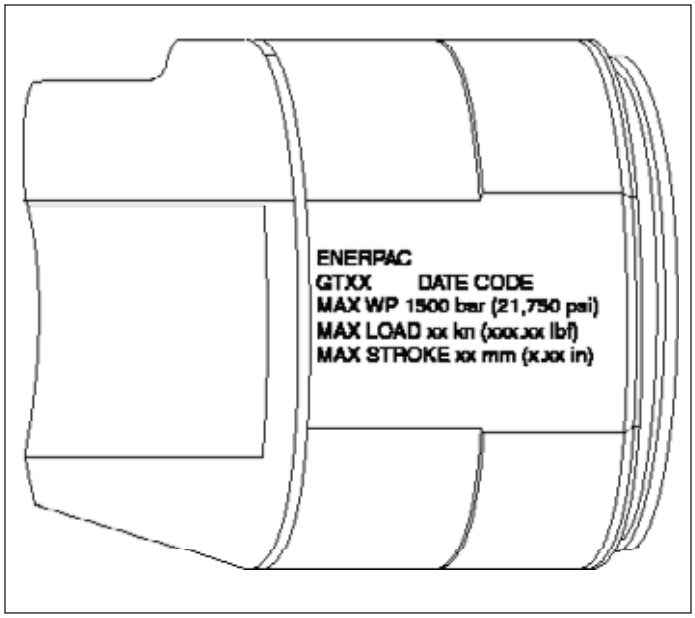


Figure 1, Caractéristiques du tendeur

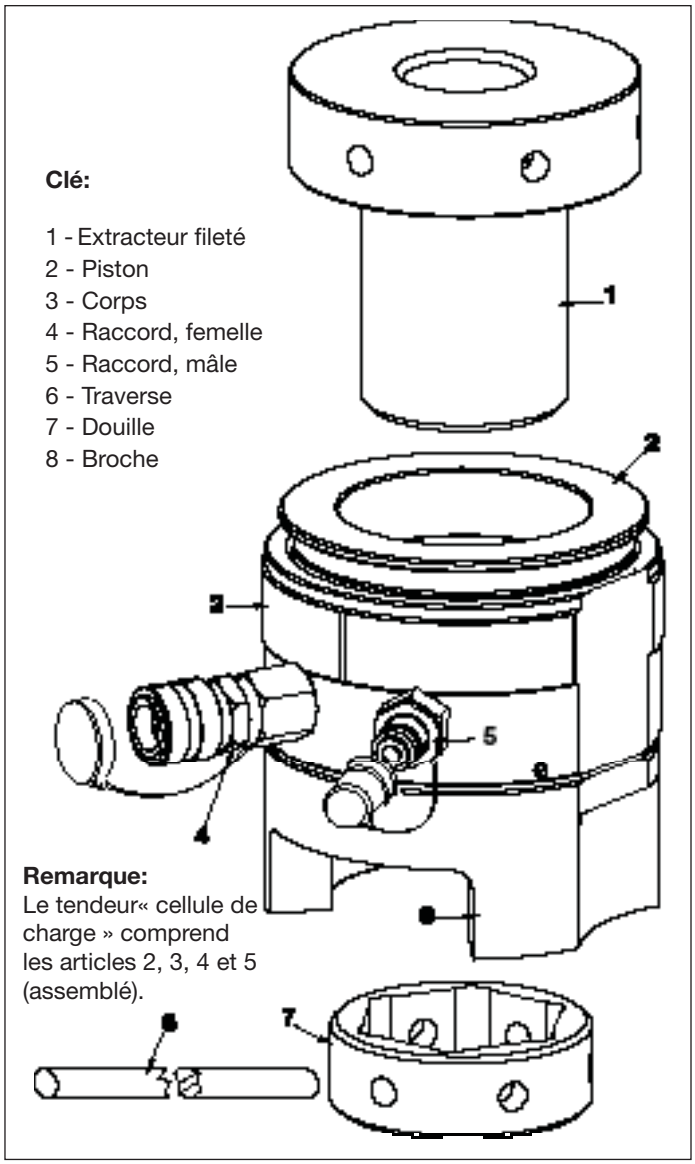


Figure 2, Composants majeurs du tendeur

Consulter le tableau 2 (situé en fin de document) pour les spécifications complémentaires du tendeur GT Series.

4.0 CARACTÉRISTIQUES ET COMPOSANTS

Consulter la Figure 2 pour un schéma des composants majeurs de tendeur GT Series.

4.1 Indicateur de course maximale

La course maximale autorisée du tendeur est indiquée par une cannelure peinte en jaune située sur la circonférence du piston.

Surveiller en permanence l'indicateur de course maximale pendant les procédures de mise sous tension. Arrêter immédiatement de pressuriser le système si l'indicateur devient visible.

Si, au cours d'une procédure de mise sous tension, l'indicateur de course maximale apparaît avant que la pression hydraulique souhaitée ne soit atteinte : ARRÊTER la pompe, resserrer l'écrou (les écrous) sur le(s) tendeur(s) et relâcher la pression hydraulique. Visser ensuite le(s) extracteur(s) fileté(s) pour réinsérer le(s) piston(s) dans le(s) tendeur(s).

Pour garantir une tension correcte, toujours répéter l'étape de mise sous tension (recommencer depuis le début) si l'indicateur de course maximale apparaît avant que la pression hydraulique souhaitée ne soit atteinte..

AVERTISSEMENT: Continuer à pressuriser le système après que l'indicateur de course maximale soit visible peut entraîner une fuite d'huile hydraulique à haute pression. Ceci peut provoquer des blessures graves si un jet d'huile hydraulique pressurisé pénètre la peau. Les composants du tendeur ou un joint peuvent aussi s'abîmer si la course maximale est dépassée.

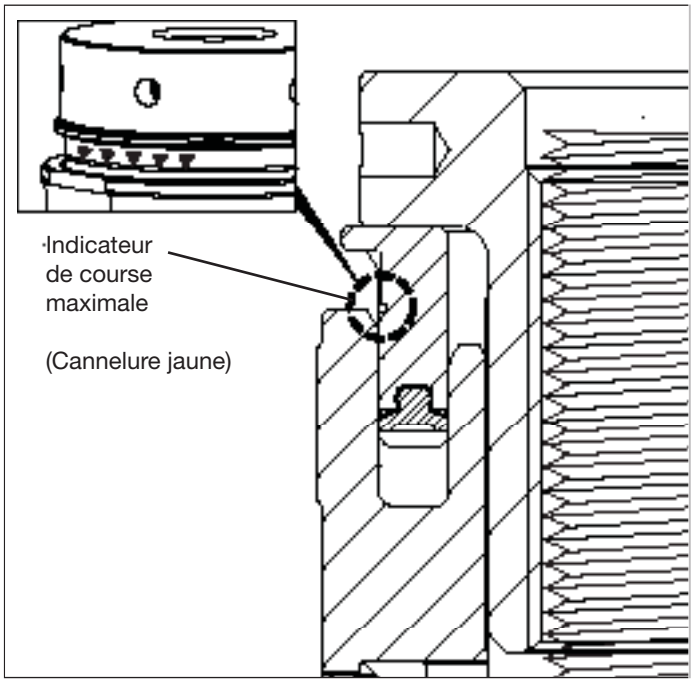


Figure 3, Indicateur de course maximale

5.0 MONTAGE

5.1 Huile hydraulique

Les spécifications de l'huile varient en fonction du modèle et du type de pompe. Se référer au manuel d'instruction de la pompe pour les spécifications de l'huile. Ne pas utiliser l'huile hydraulique Enerpac d'origine peut annuler la garantie.

5.2 Flexibles et raccords

Tous les flexibles et raccords hydrauliques utilisés dans le circuit doivent avoir une capacité égale ou supérieure à la pression de fonctionnement maximum du tendeur - 1500 bars [21 750 psi].

Pour garantir un fonctionnement sans danger et fiable, il est fortement conseillé d'utiliser des flexibles haute pression approuvés par Enerpac. Consulter le catalogue Enerpac Bolting Solutions Catalog (Catalogue des solutions de boulonnage Enerpac) pour une liste complète des flexibles, des raccords et des accessoires disponibles.

6.0 INSTALLATION

6.1 Avant de commencer

1. S'assurer que TOUS les calculs (charge des boulons, pression hydraulique, etc.) ont été faits avant de lancer le processus de mise sous tension et qu'ils ont été réexaminés et approuvés par un ingénieur qualifié et expérimenté en verrouillage.
2. S'assurer que tout le personnel impliqué dans cette procédure est formé aux procédures de serrage de joints et à l'équipement de mise sous tension utilisé. S'assurer que tout le personnel a lu et compris les informations de sécurité contenues dans les sections 2.1 et 2.2 de ce document.
3. S'assurer que la capacité du réservoir d'huile de la pompe est suffisante pour le nombre de tendeurs utilisés dans le circuit. Se référer au Tableau 1 pour les volumes d'huile des tendeurs.

Tableau 1 - Volumes d'huile des tendeurs

Series	Volume maximal d'huile en course maximale (pour chaque tendeur)	
	onces liquides (US)	centimètres cube
GT1	0.65	19,4
GT2	1.16	34,5
GT3	2.25	66,7
GT4	3.95	117,0
GT5	5.84	173,9
GT6	7.63	225,9

Remarque : Pour déterminer le volume d'huile total nécessaire, multiplier le volume d'huile de la série de votre tendeur par le nombre de tendeurs devant être utilisé dans le circuit. Les volumes d'huile indiqués sont approximatifs. Un supplément d'huile sera contenu dans les flexibles et les raccords.

4. S'assurer que le tout personnel connaît la pression maximale de fonctionnement et de la course maximale applicable au(x) tendeur(s) utilisé(s). Ces informations sont estampillées sur le corps du tendeur. Voir Section 3.0 pour plus d'informations.
5. Inspecter les goujons pour vérifier qu'ils ne sont pas abîmés ou ne présentent pas de défauts évidents, et qu'ils semblent capables de résister à la force qui sera appliquée par les tendeurs.
6. S'assurer que tous les écrous et que tous les extracteurs filetés passent librement sur les goujons sur toute la longueur dépassant du joint.
7. Vérifier que chaque goujon est correctement installé et qu'une extension suffisante est exercée pour l'engager dans le tendeur. La partie exposée du goujon (au-dessus de l'écrou) doit être au moins de la même dimension que le diamètre du goujon. La longueur totale dépassant du goujon (de la surface du joint à l'extrémité du goujon) doit être d'au moins deux fois la longueur de la partie exposée du goujon. Voir figure 4.

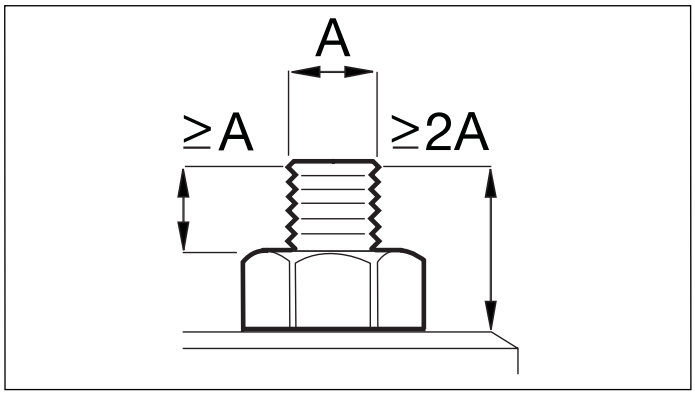


Figure 4, Conditions d'extension du goujon

6.2 Installation du tendeur et connexion

1. Se référer à la Section 6.1, Avant de commencer. Tout le personnel impliqué dans les procédures de mise sous tension doit lire, comprendre et suivre les instructions indiquées dans Section 6.1.
2. Déterminer la position du tendeur autour de la surface du joint. Consulter la Section 6.3 pour accéder à des exemples et informations supplémentaires.
3. Avant d'installer le premier tendeur, s'assurer que les parties filetées du goujon et de l'extracteur fileté sont propres et ne sont pas abîmées.
4. Placer la douille sur l'écrou. S'assurer que la douille s'ajuste sur l'écrou sans forcer. Voir Figure 5, Vue A.
5. Placer le tendeur sur le goujon. Voir Figure 5, Vue B.
   a. S'assurer que la fente de la broche dans la traverse fait face à l'extérieur.
   b. S'assurer que les raccords hydrauliques sont positionnés vers l'extérieur, pour faciliter le raccord des flexibles hydrauliques.
6. Localiser l'extrémité du goujon avec l'extracteur fileté. En utilisant une broche, visser l'extracteur fileté sur le goujon jusqu'à ce que l'épaule de l'extracteur repose fermement contre le piston. Voir Figure 5, Vue C.
7. Assembler les tendeurs supplémentaires dans le système de la même manière, en suivant les étapes 3 à 6 de cette section.
8. Vérifier que la valve de décharge de la pompe soit OUVERTE. Voir Figure 5, Vue D.
9. Connecter les flexibles hydrauliques aux tendeurs. Voir la Figure 5, vues E et F. Se référer aussi à la Section 6.3 pour les dispositions types de raccord de flexibles.
10. Sur chaque goujon, vérifier que le piston est entièrement engagé dans le corps de tendeur. Au besoin, visser l'extracteur fileté (comme exigé) pour rentrer entièrement le piston.
11. Avant de pressuriser le système, assurez-vous que tous les flexibles hydrauliques sont raccordés. Chaque raccord mâle doit être connecté au raccord femelle correspondant. Vérifiez que chaque raccord est entièrement engagé et qu'il est fermement verrouillé en place en tirant physiquement sur le raccord.

IMPORTANT : SEUL le raccord femelle non utilisé sur le DERNIER tendeur à la fin du circuit peut rester débranché.

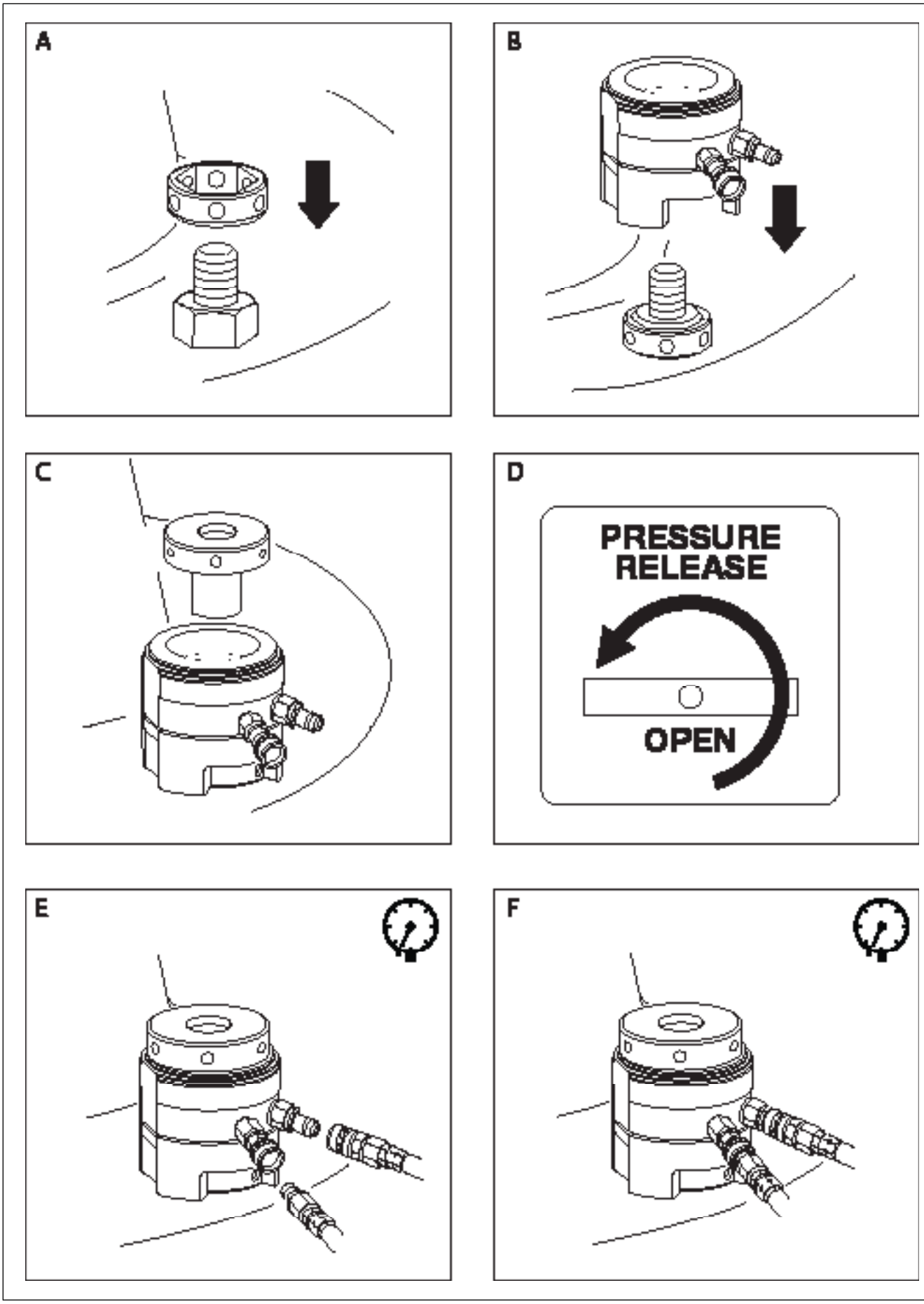


Figure 5, Installation d'un tendeur hydraulique

Un raccord femelle peut rester débranché (extrémité ouverte) sous pression. Cependant, par précaution, il est fortement conseillé qu'un obturateur soit installé dans le raccord avant de commencer la pressurisation.

AVERTISSEMENT: e pressurisez jamais le dos d'un raccord mâle déconnecté (extrémité ouverte). Débrancher les raccords mâles peut entraîner une fuite lorsqu'ils sont pressurisés par l'arrière. Ceci peut provoquer des blessures graves en cas de fuite et un jet d'huile ou de pression peut pénétrer la peau.

AVERTISSEMENT: Si un seul tendeur est utilisé, pressuriser toujours le tendeur en utilisant UNIQUEMENT le raccord MÂLE du tendeur. Pour empêcher une fuite possible d'huile haute pression, ne JAMAIS utiliser le raccord de tendeur femelle pour pressuriser un seul tendeur.

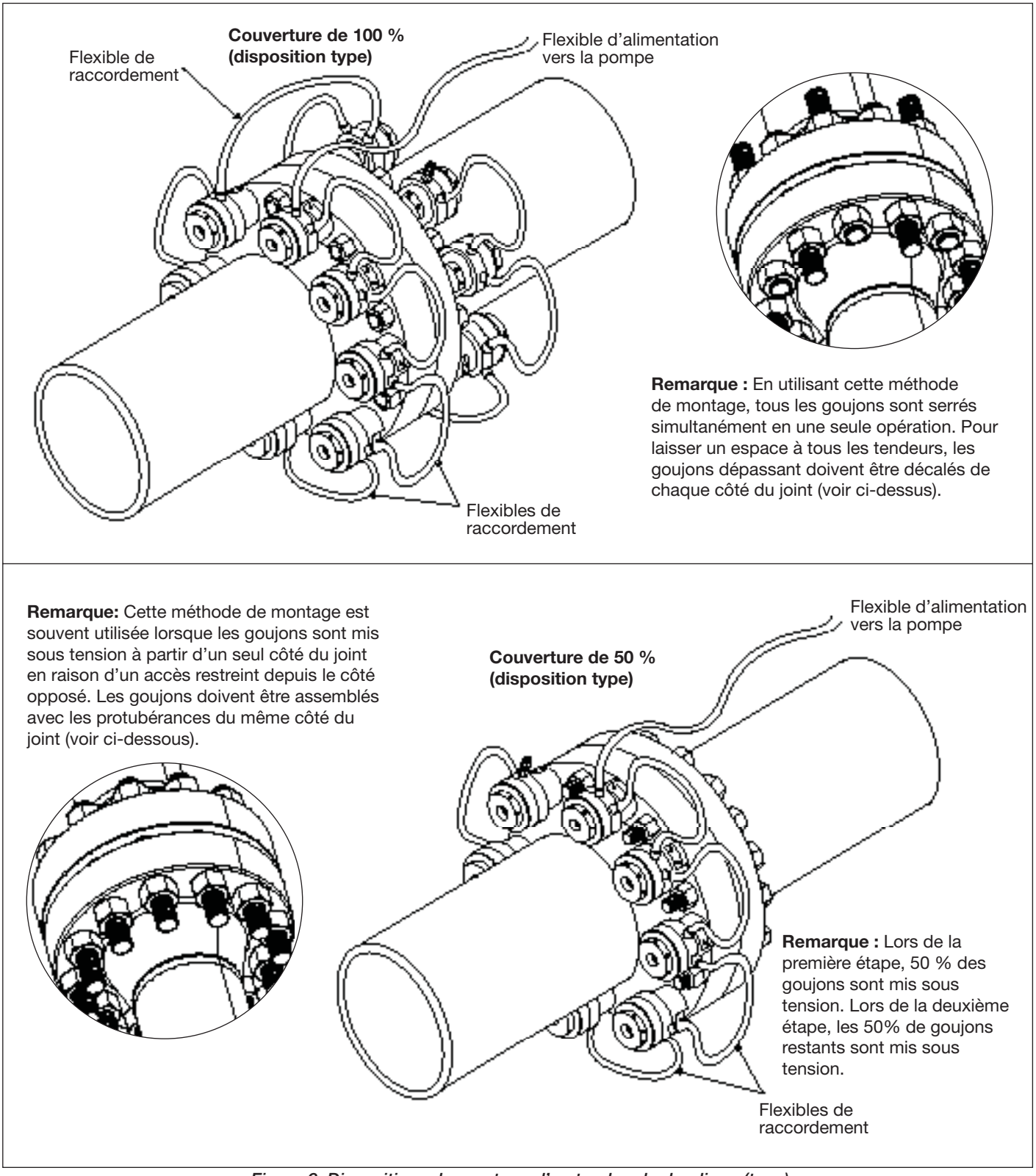

Couverture de 100 %
(disposition type)
Flexible de raccordement
Flexible d'alimentation vers la pompe
Flexibles de raccordement
Remarque : En utilisant cette méthode de montage, tous les goujons sont serrés simultanément en une seule opération. Pour laisser un espace à tous les tendeurs, les goujons dépassant doivent être décalés de chaque côté du joint (voir ci-dessus).
Remarque: Cette méthode de montage est souvent utilisée lorsque les goujons sont mis sous tension à partir d'un seul côté du joint en raison d'un accès restreint depuis le côté opposé. Les goujons doivent être assemblés avec les protubérances du même côté du joint (voir ci-dessous).
Couverture de 50 %
(disposition type)
Flexible d'alimentation vers la pompe
Remarque : Lors de la première étape, 50 % des goujons sont mis sous tension. Lors de la deuxième étape, les 50% de goujons restants sont mis sous tension.
Flexibles de raccordement

Figure 6, Dispositions de montage d'un tendeur hydraulique (type)

6.3 Dispositions d'un tendeur (type)

Les tendeurs hydrauliques peuvent être montés sur un ou sur les deux côtés du joint, selon le jeu disponible et l'espace de travail. Lorsque c'est possible, tous les goujons sur le joint doivent être mis sous tension au même moment. Des exemples typiques d'une couverture de tendeur de 100% et 50% sont illustrés à la Figure 6. Contactez Enerpac pour toute information supplémentaire quant aux dispositions des tendeurs ayant une couverture inférieure à 50 %.

Remarque: Pour une couverture inférieure à 100 %, diviser la quantité disponible de tendeurs par la quantité de goujons dans le joint. Ceci déterminera les emplacements des goujons devant être serrés à chaque passage. Par exemple, si 18 tendeurs sont disponibles pour une fixation de 36 boulons, alors un goujon sur deux accueillera un tendeur (50% de couverture). Si 12 tendeurs sont disponibles, alors un goujon sur trois accueillera un tendeur (33% de couverture).

7.0 MISE SOUS TENSION ET DÉTENTE

AVERTISSEMENT: Ne jamais rester dans la lignée de l'axe du boulon pendant que le système est pressurisé. Si le boulon devait se briser, il pourrait entraîner des blessures graves et/ou fatales si des parties détachées ou cassées devenaient des projectiles. Tout le personnel doit être conscient de ce danger potentiel à tout instant.

AVERTISSEMENT: S'assurer que la pression de fonctionnement maximum et la course maximale ne sont pas dépassées. Se référer aux spécifications estampillées sur le corps du tendeur. Voir aussi le Tableau 2 à la fin de ce document.

IMPORTANT: Si l'indicateur de course maximale apparaît à tout moment pendant les procédures suivantes, ARRETER immédiatement la pompe, resserrer l'écrou (les écrous) au niveau du (des) tendeur(s) et relâcher la pression hydraulique. Visser ensuite le(s) extracteur(s) fileté(s) pour réinsérer le(s) piston(s) dans le(s) tendeur(s) avant de continuer. Se référer à la Section 4.1 pour plus d'informations.

IMPORTANT: En cas de fuite, arrêter immédiatement la pompe et ouvrir la valve de décharge (retour au réservoir). Vérifier que le manomètre indique zéro (0) bar/psi. Effectuer les réparations nécessaires avant de poursuivre la procédure de mise sous tension.

Remarque: Pour que le schéma soit plus clair, un seul flexible hydraulique raccordé au tendeur est représenté sur les figures 7-11.

7.1 Instructions de mise sous tension - 100% Couverture (tendeur installé sur chaque goujon)

IMPORTANT : Lire les précautions et les instructions au début de la Section 7.0 avant de suivre les étapes suivantes. Se référer aussi aux informations de sécurité contenues dans les sections 2.1 et 2.2.

1. S'assurer que le joint est correctement aligné.
2. Monter le(s) tendeur(s) sur le(s) goujon(s) et connecter les flexibles hydrauliques. Se référer aux sections 6.1 et 6.2 pour des consignes supplémentaires concernant les raccords des flexibles et l'installation des tendeurs.
3. Déterminer la pression de tension hydraulique requise. Cette valeur doit être calculée par un ingénieur qualifié expérimenté en verrouillage.
4. Faire fonctionner la pompe et pressuriser les tendeurs jusqu'à approximativement 70 bars [1 000 psi] . Vérifier l'absence de fuites d'huile.

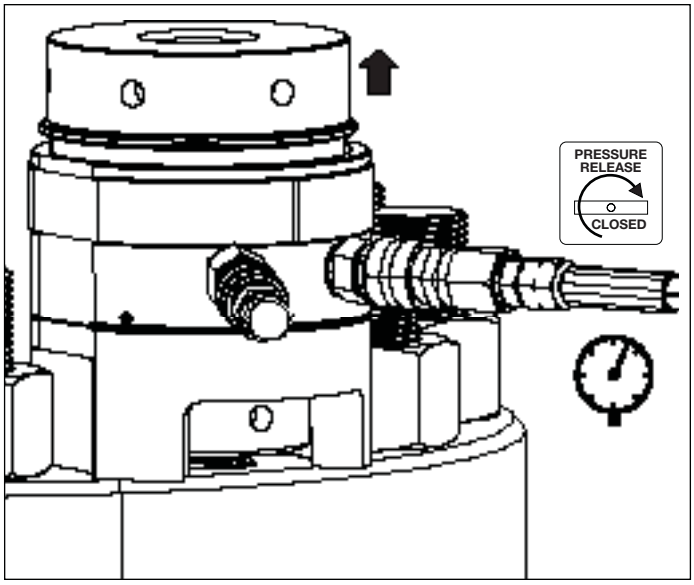


Figure 7, Pressurisation du tendeur

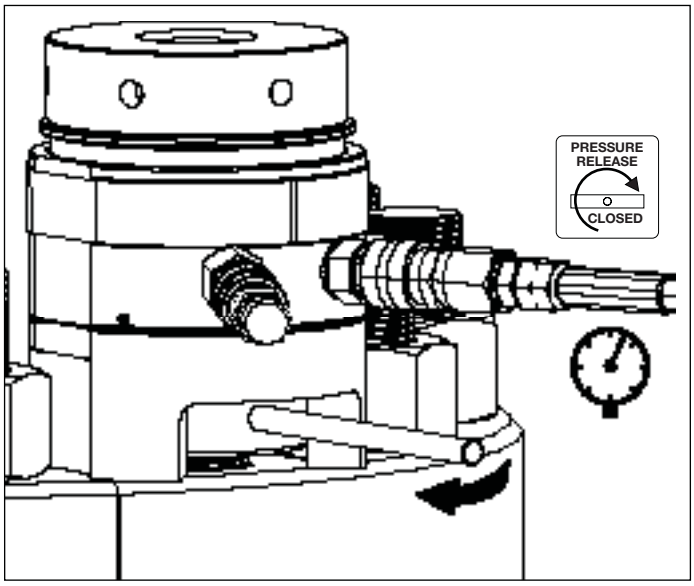


Figure 8, Visser la douille et l'écrou

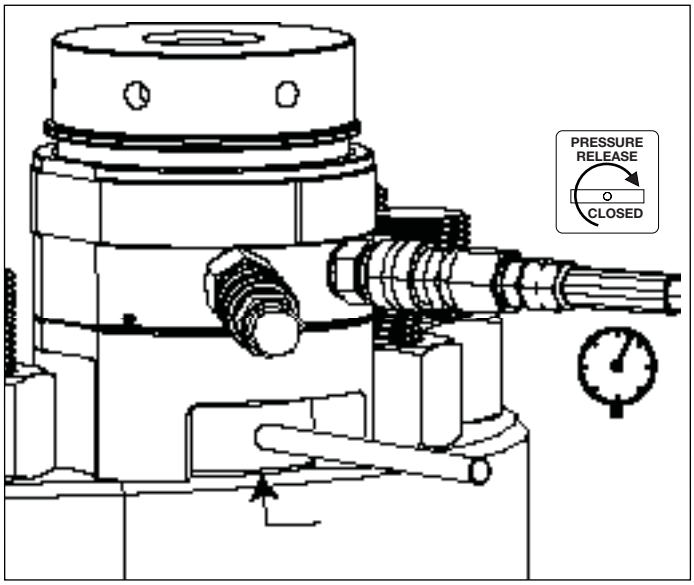


Figure 9, Appui ferme de la douille et de l'écrou contre le joint

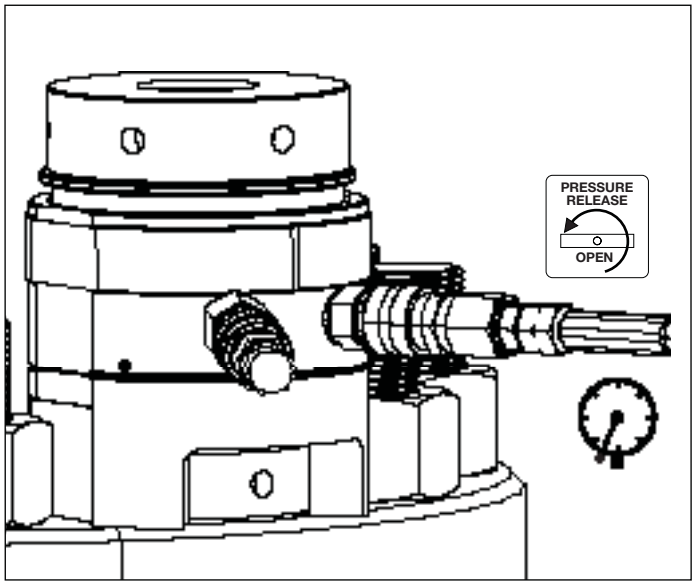


Figure 10, Pression relâchée après vissage de l'écrou

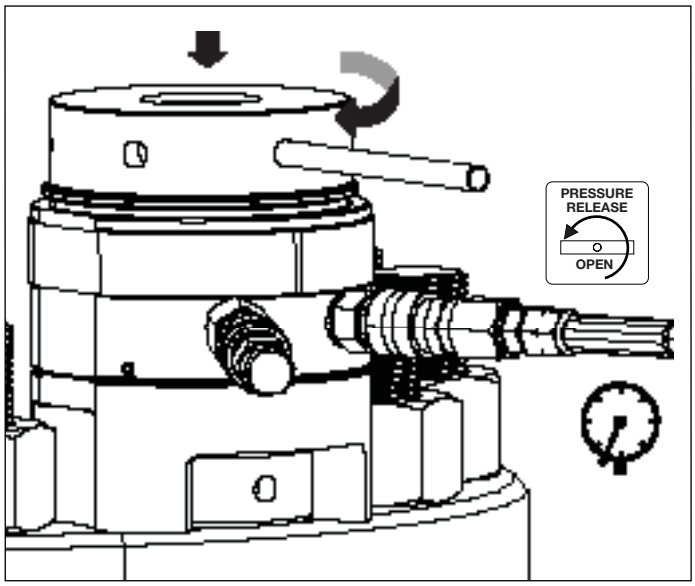


Figure 11, Visser l'extracteur fileté (comme exigé)

5. Si aucune fuite n'est constatée, continuer à pressuriser les tendeurs à la valeur calculée déterminée à l'étape 3. Surveiller en permanence la course du tendeur et la pression hydraulique pendant la pressurisation.
6. Une fois que la pression hydraulique calculée est atteinte, arrêter la pompe. Vérifier à nouveau le manomètre d'huile une fois que la pompe est arrêtée. S'assurer que la pression est stable (pas d'augmentation ou de diminution). Les filets peuvent être visibles entre l'écrou et la surface du joint sur chaque tendeur. Voir figure 7.
7. Tout en maintenant une pression constante, utiliser une broche pour abaisser la première douille et le premier écrou à la main. Continuer à resserrer jusqu'à ce que l'écrou soit fermement placé contre la surface du joint. Voir les figures 8 et 9.
8. Répéter l'étape 7 pour tous les goujons présents dans le circuit.
9. Relâcher la pression hydraulique en ouvrant LENTEMENT la valve de décharge de la pompe (retour au réservoir). Vérifier que le manomètre indique zéro (0) bar/psi. Voir figure 10.
10. Vérifier la course du piston. Au besoin, visser l'extracteur fileté jusqu'à ce que le piston soit entièrement rétracté dans le corps du tendeur. Voir figure 11.
11. Répéter les étapes 4 à 10 une deuxième fois.
12. Répéter les étapes 4 à 10 une troisième fois.
13. Facultativement, il est conseillé d'appliquer la pression hydraulique une quatrième fois et essayer de resserrer à nouveau les écrous.
    - Si les écrous ne peuvent pas être tournés, alors la mise sous tension est terminée. Relâcher de la pression hydraulique. Passer à l'étape 14.
    - Si les écrous ne peuvent toujours pas être tournés, répéter les étapes 4 à 10 jusqu'à ce qu'aucun mouvement supplémentaire ne puissent être obtenu. **Cependant, il est nécessaire d'être prudent car un mouvement excessif peut être le signe d'un problème de joint.**
14. Vérifier que le manomètre indique zéro (0) bar/psi. Si aucune pression n'est indiquée, relâcher la pression hydraulique en ouvrant LENTEMENT la valve de décharge de la pompe (retour au réservoir).
15. Visser les extracteurs filetés jusqu'à ce que les pistons soient entièrement rétractés. Débrancher les flexibles hydrauliques et installer un chapeau fileté (non illustré) sur chaque raccord débranché. Enlever les tendeurs des goujons.

7.2 nstructions de mise sous tension - 50% Couverture (tendeur installé sur un goujon sur deux)

IMPORTANT: Read precautions and instructions at beginning of Section 7.0 before beginning the following steps. Also refer to safety information contained in sections 2.1 and 2.2.

1. S'assurer que le joint est correctement aligné.
2. Numéroter l'un après l'autre chaque boulon « 1 » et « 2 » pour une utilisation ultérieure.
3. Monter le(s) tendeur(s) sur les goujons marqués « 1 » et connecter les flexibles hydrauliques. Voir la Figure 12 pour la disposition type du tendeur. Se référer aussi aux sections 6.1 et 6.2 pour des consignes supplémentaires concernant le raccord et l'installation du tendeur.
4. Déterminer la valeur « A » de la pression au « premier passage ». Cette valeur doit être calculée par un ingénieur qualifié expérimenté en verrouillage.

   Remarque : La valeur de pression « A » utilisée pour mettre sous tension les boulons marqués « 1 » est typiquement plus élevée que la valeur de pression « B » utilisée plus tard pour serrer les boulons marqués « 2 ». Ceci permet de tenir compte des pertes de charge supplémentaires pouvant se produire lorsque l'on effectue une mise sous tension d'une couverture inférieure à 100%.
5. Faire fonctionner la pompe et pressuriser les tendeurs jusqu'à approximativement [70 bars] 1 000 psi. Vérifier l'absence de fuites d'huile.
6. Si aucune fuite n'est constatée, redémarrer la pompe et pressuriser les tendeurs à la valeur de pression « A » du « premier passage » déterminée à l'étape 4. Surveiller en permanence la course du tendeur et la pression hydraulique pendant la pressurisation.
7. Une fois que la pression « A » du « premier passage » est atteinte, arrêter la pompe. Vérifier à nouveau le manomètre d'huile une fois que la pompe est arrêtée. S'assurer que la pression reste stable (pas d'augmentation ou de diminution).

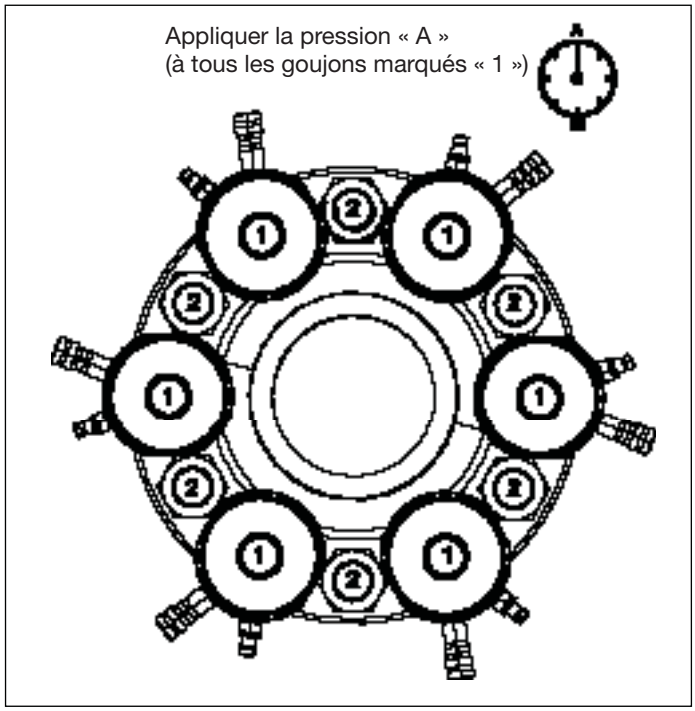


Figure 12, Disposition du tendeur, premier passage – type (couverture de tendeur à 50 %)

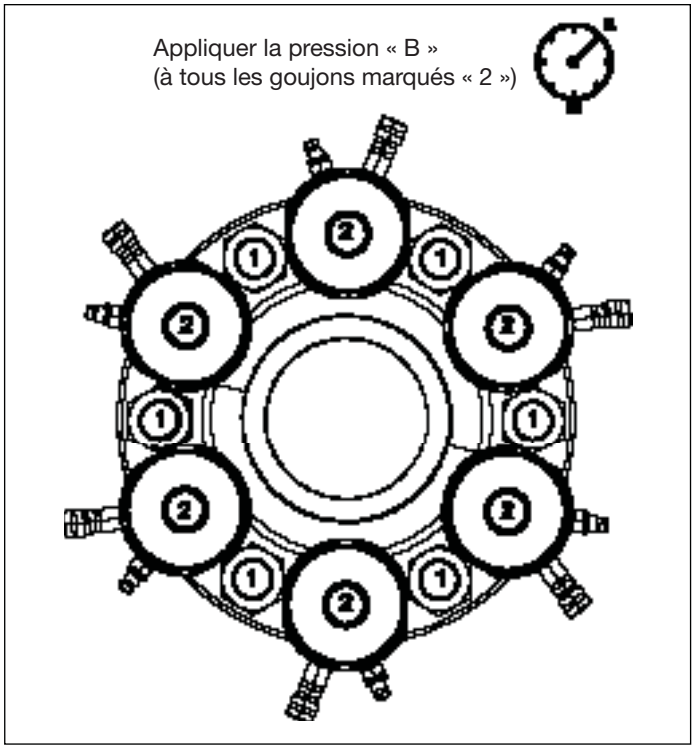


Figure 13, Disposition du tendeur, deuxième passage – type (couverture de tendeur à 50%)

Les filets peuvent être visibles entre l'écrou et la surface du joint sur chaque tendeur. Voir figure 7.

8. Tout en maintenant une pression constante, utiliser une broche pour abaisser la première douille et le premier écrou à la main. Continuer à resserrer jusqu'à ce que l'écrou soit fermement placé contre la surface du joint. Voir les figures 8 et 9.
9. Répéter l'étape 8 pour le reste des tendeurs de « premier passage » dans le circuit.

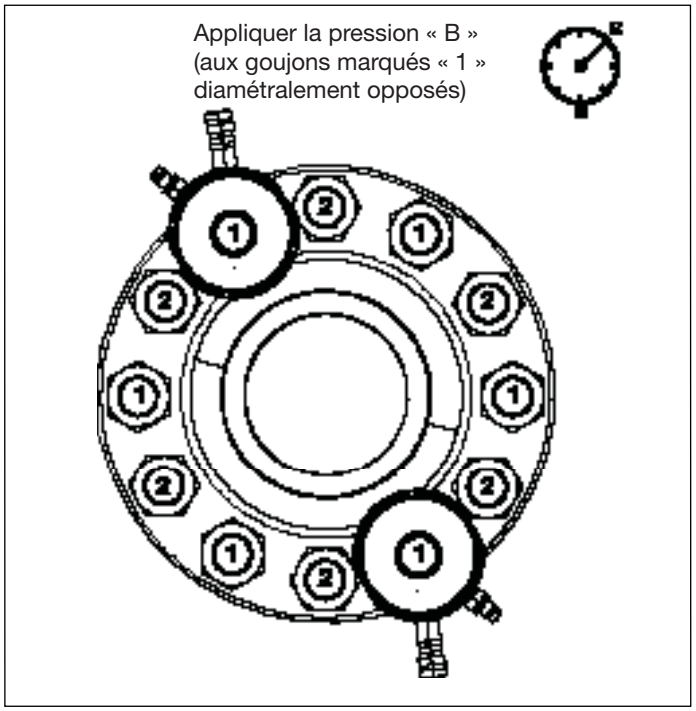


Figure 14, Deuxième vérification de la tension de premier passage (couverture de tendeur de 50%)

10. Relâcher la pression hydraulique en ouvrant LENTEMENT la valve de décharge de la pompe (retour au réservoir). Vérifier que le manomètre indique zéro (0) bar/psi. Voir figure 10.
11. Vérifier la course du piston au niveau de chaque tendeur dans le circuit. Au besoin, visser l'extracteur fileté jusqu'à ce que le piston soit entièrement rétracté dans le corps du tendeur. Voir figure 11.
12. Répéter les étapes 5 à 11 une deuxième fois (à la pression « A »).
13. Répéter les étapes 5 à 11 une troisième fois (à la pression « A »).
14. Transférer les tendeurs sur le reste des 50% de boulons restants (c.-à-d. tous les boulons numérotés « 2 »). Voir figure 13.
15. Déterminer la valeur « B » de la pression au « deuxième passage ». Cette valeur doit être calculée par un ingénieur qualifié expérimenté en verrouillage.

    Remarque : La valeur de pression « B » est typiquement inférieure à la valeur de pression « A » (voir la remarque qui suit l'étape 4 pour plus d'informations).
16. Faire fonctionner la pompe et pressuriser les tendeurs jusqu'à approximativement 70 bars [1 000 psi]. Vérifier l'absence de fuites d'huile.
17. Si aucune fuite n'est constatée, continuer à pressuriser les tendeurs à la valeur de pression « B » de « deuxième passage » calculée à l'étape 15. Surveiller en permanence la course du tendeur et la pression hydraulique pendant la pressurisation.
18. Une fois que la pression « B » du « deuxième passage » est atteinte, arrêter la pompe. Vérifier à nouveau le manomètre d'huile une fois que la pompe est arrêtée. S'assurer que la pression reste stable (pas d'augmentation ou de diminution). Les filets peuvent être visibles entre l'écrou et la surface du joint sur chaque tendeur. Voir figure 7.
19. Tout en maintenant une pression constante, utiliser une

broche pour abaisser la première douille et le premier écrou à la main. Continuer à resserrer jusqu'à ce que l'écrou soit fermement placé contre la surface du joint. Voir les figures 8 et 9.

20. Répéter l'étape 19 pour le reste des tendeurs de « deuxième passage » dans le circuit.
21. Relâcher la pression hydraulique en ouvrant LENTEMENT la valve de décharge de la pompe (retour au réservoir). Vérifier que le manomètre indique zéro (0) bar/psi. Voir figure 10.
22. Vérifier la course du piston au niveau de chaque tendeur dans le circuit. Au besoin, visser l'extracteur fileté jusqu'à ce que le piston soit entièrement rétracté dans le corps du tendeur. Voir figure 11.
23. Répéter les étapes 16 à 22 une deuxième fois (à la pression « B »).
24. Répéter les étapes 16 à 22 une troisième fois (à la pression « B »).
25. Facultativement, il est conseillé de vérifier si une charge excessive a été perdue dans les premiers 50 % de boulons serrés (boulons numérotés « 1 ») :
    a. Monter les tendeurs sur n'importe lequel des boulons de « premier passage » (numéroté « 1 ») diamétralement opposés. Voir figure 14.
    b. Connecter des flexibles hydrauliques.
    c. Appliquer la valeur de pression « B » de « deuxième passage ».
    d. À l'aide d'une broche, essayer de serrer les écrous à la main sur ces boulons.
        - Si les écrous ne peuvent pas être tournés, alors la mise sous tension est terminée. Relâcher de la pression hydraulique. Passer à l'étape 26.
        - Si les écrous peuvent être tournés, réinstaller alors les tendeurs sur le reste des boulons de « premier passage » (numérotés « 1 »), appliquer la pression « B » de « deuxième passage » et visser une nouvelle fois les écrous comme décrit lors des étapes 16 à 22.
26. Vérifier que le manomètre indique zéro (0) bar/psi. Si aucune pression n'est indiquée, relâcher la pression hydraulique en ouvrant LENTEMENT la valve de décharge de la pompe (retour au réservoir).
27. Visser les extracteurs filetés jusqu'à ce que les pistons soient entièrement rétractés. Débrancher les flexibles hydrauliques et installer un chapeau fileté (non illustré) sur chaque raccord débranché. Enlever les tendeurs des goujons.

7.3 Instructions de détente - 100% Couverture (tendeur installé sur chaque goujon)

IMPORTANT : Lire les précautions et les instructions au début de la Section 7.0 avant de suivre les étapes suivantes. Se référer aussi aux informations de sécurité contenues dans les sections 2.1 et 2.2.

Remarque : Pour que le schéma soit plus clair, un seul flexible hydraulique raccordé au tendeur est représenté sur les figures 15-18.

1. Monter le(s) tendeur(s) sur le(s) goujon(s) devant être détendu(s) et connecter les flexibles hydrauliques. Se référer aux sections 6.1 et 6.2 pour des consignes supplémentaires concernant les raccords des flexibles et l'installation des tendeurs.
2. AVANT d'appliquer une pression hydraulique, dévisser

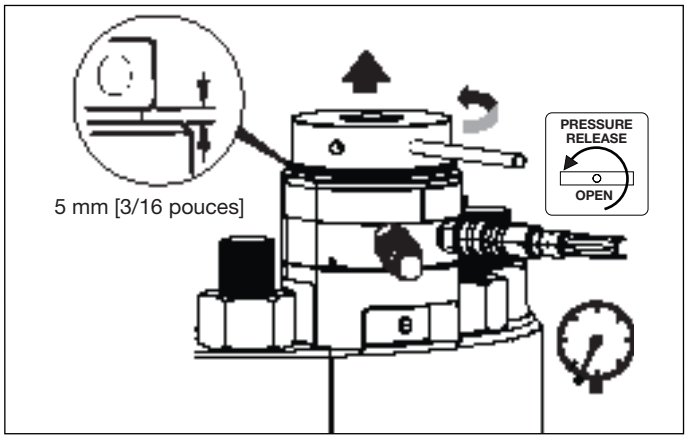


Figure 15, Dévissage de l'extracteur fileté.

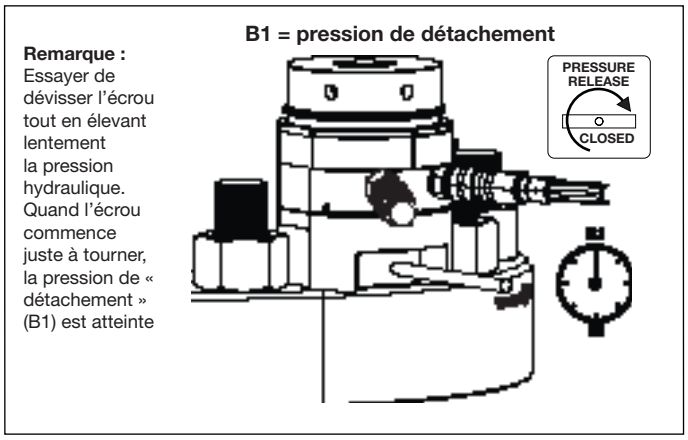

B1 = pression de détachement
Remarque : Essayer de dévisser l'écrou tout en élevant lentement la pression hydraulique. Quand l'écrou commence juste à tourner, la pression de « détachement » (B1) est atteinte
PRESSURE RELEASE
CLOSED

Figure 16, Déterminer la pression de « détachement »

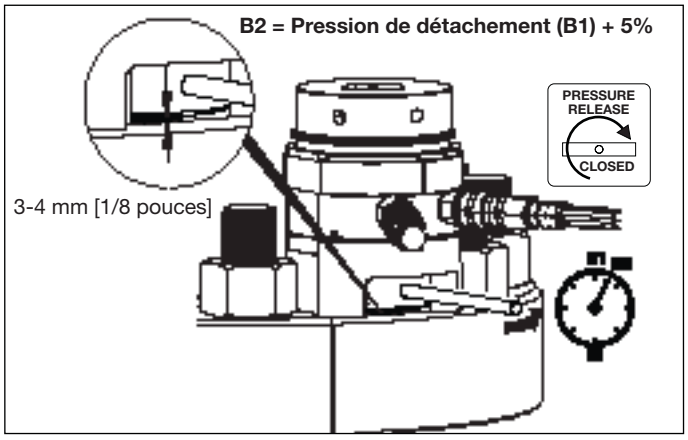


Figure 17, Dévisser l'écrou

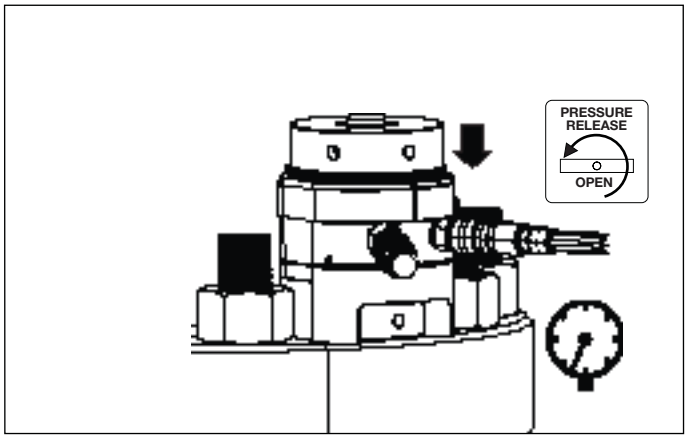


Figure 18, Pression relâché – Écrou détendu

l'extracteur fileté sur chaque goujon comme indiqué, de manière à ce qu'un écart d'à peu près [5 mm] 3/16 pouce apparaisse entre le piston entièrement rétracté et l'extracteur fileté. Voir figure 15.

3. Faire fonctionner la pompe pour pressuriser les tendeurs jusqu'à approximativement 70 bars [1 000 psi]. Vérifier l'absence de fuites d'huile.

AVERTISSEMENT: Lors des étapes de détente suivantes, s'assurer que la pression hydraulique reste inférieure à la pression hydraulique maximale autorisée de 1 500 bars [21 750 psi], et que la charge appliquée ne dépasse pas la résistance du goujon.

4. i aucune fuite n'est décelée, continuer à faire fonctionner la pompe. Augmenter lentement la pression jusqu'à ce que la valeur de la pression hydraulique de « détachement » soit atteinte. Il s'agit de la pression à laquelle un écrou sur l'un des tendeurs commence à se desserrer et peut être tourné à la main à l'aide de la broche. Enregistrer cette pression pour référence. Voir figure 16.
5. Augmenter la pression hydraulique d'à peu près 5% au-dessus de la pression de « détachement » enregistrée lors de l'étape 4. Arrêter ensuite la pompe.
6. Tout en maintenant une pression constante, dévisser (desserrer) l'écrou sur le premier tendeur, de manière à ce qu'il y ait un écart d'à peu près [3-4 mm] 1/8 pouces entre l'écrou et la surface du joint. Voir figure 17.Note: Dimension of gap in step 6 must not exceed the dimension of gap in step 2.

   Remarque : L'écart mesuré à l'étape 6 ne doit pas dépasser l'écart mesuré à l'étape 2.
7. Répéter l'étape 6 pour tous les goujons restants.

ATTENTION: Si les écrous sont difficiles à tourner, la pression hydraulique peut avoir atteint un niveau supérieur aux 5 % d'augmentation. Cependant, ne JAMAIS augmenter la pression hydraulique au-dessus de 1500 bars [21 750 ps]. S'assurer que la charge appliquée ne dépasse pas la résistance du goujon.

8. Relâcher la pression hydraulique en ouvrant LENTEMENT la valve de décharge de la pompe (retour au réservoir). Vérifier que le manomètre indique zéro (0) bar/psi. Voir Figure 18. Les goujons ne sont pas entièrement détendus.
9. Visser les extracteurs filetés jusqu'à ce que les pistons soient entièrement rétractés. Débrancher les flexibles hydrauliques et installer un chapeau fileté (non illustré) sur chaque raccord débranché. Enlever les tendeurs des goujons.

7.4 Instructions de détente – Couverture à 50% (tendeur installé sur un goujon sur deux)

IMPORTANT: Lire les précautions et les instructions au début de la Section 7.0 avant de suivre les étapes suivantes. Se référer aussi aux informations de sécurité contenues dans les sections 2.1 et 2.2.

1. Monter le(s) tendeur(s) sur le(s) premier 50% de goujon(s) devant être détendu(s) et connecter les flexibles hydrauliques. Se référer aux sections 6.1 et 6.2 pour des consignes supplémentaires concernant les raccords des flexibles et l'installation des tendeurs.
2. Suivre les étapes 2 à 8 de la Section 7.3 pour les premiers 50% de goujons.
3. Transférer les tendeurs au deuxième 50% de goujons.
4. Suivre les étapes 2 à 9 de la Section 7.3 pour les 50% de goujons restant. Noter que la pression hydraulique d'« échappement » pour la deuxième série de goujons sera probablement la même ou légèrement inférieure à celle de la première série.

8.0 STOCKAGE

- La finition oxydée noire du tendeur permet de le protéger de la rouille et de la corrosion. Cependant, pour une protection accrue, il est nécessaire d'appliquer une mince couche d'huile ou d'antirouille sur toutes les surfaces métalliques.
- Recouvrir les filets internes de l'extracteur fileté d'huile ou d'antirouille approprié.
- Stocker le tendeur en position verticale, avec le piston entièrement rétracté à l'intérieur du corps.
- Toujours maintenir des chapeaux filetés installés sur les raccords lorsque le tendeur n'est pas utilisé.
- Essuyer et nettoyer tous les flexibles et appliquer une mince couche d'huile ou d'antirouille sur tous les raccords

Tableau 2, Caractéristiques techniques, Tendeurs hydrauliques Enerpac GT Series

Series	Pression maximale		Charge maximale			Surface hydraulique efficace		Course maximale		Poids	
	bar	psi	kN	klbf	lbf	mm^2	$inch^2$	mm	inch	Kg	lbs.
GT1	1500	21,750	224	50,4	50,414	1496	2.32	10,0	0.39	4,2-4,8	9.7-11.1
GT2	1500	21,750	402	90,2	90,256	2677	4.15	10,0	0.39	6,3-7,0	14.5-23.1
GT3	1500	21,750	769	172,8	172,847	5127	7.95	10,0	0.39	11,4-13,0	26.3-29.9
GT4	1500	21,750	1467	329,7	329,780	9782	15.16	10,0	0.39	20,5-23,2	47.2-53.4
GT5	1500	21,750	2262	508,3	508,374	15079	23.37	10,0	0.39	32,1-36,7	73.9-84.5
GT6	1500	21,750	2846	639,5	639,598	18972	29.41	10,0	0.39	44,8-50,3	103.1-115.7

ENERPAC
POWERFUL SOLUTIONS. GLOBAL FORCE.

Bedienungsanleitung

Hydraulische Spannelemente der GT-Serie

L2714 Rev. B 11/09

Das Ersatzteilblatt für dieses Produkt finden Sie auf der Enerpac Website www.enerpac.com, oder bei Ihrem nächstgelegenen authorisierten Enerpac Service Center oder einem Enerpac Vertriebsbüro.

1.0 WICHTIGE VERFAHRENSHINWEISE FÜR DEN EMPFANG:

Alle Komponenten auf sichtbare Transportschäden inspizieren. Transportschäden sind nicht von der Garantie gedeckt. Werden solche Schäden festgestellt, ist unverzüglich das Transportunternehmen zu verständigen. Das Transportunternehmen ist für alle Reparatur- und Ersatzkosten, die auf Transportschäden zurückzuführen sind, verantwortlich.

2.0 SICHERHEIT

2. 1 ALLGEMEINE HYDRAULISCHE SICHERHEITSMASSNAHMEN

Alle Anleitungen, Warnungen und Vorsichtshinweise sorgfältig durchlesen. Beachten Sie alle Sicherheitsvorkehrungen, um Verletzungen oder Sachschäden während des Systembetriebs zu vermeiden. Enerpac ist weder für Schäden noch Verletzungen haftbar, die durch einen fahrlässigen Gebrauch des Produkts, mangelhafte Instand-haltung oder eine unvorschriftsmäßige Anwendung des Produkts und/oder des Systems verursacht werden. Bei evtl. Fragen in bezug auf Sicherheitsvorkehrungen und Betriebsabläufe wenden Sie sich bitte an ENERPAC. Wenn Sie an keinerlei Sicherheitsschulungen im Zusammenhang mit Hochdruck-hydraulikanlagen teilgenommen haben, fordern Sie von Ihrer Vertriebs- und Kundendienstzentrale einen kostenlosen Enerpac-Hydraulik-Sicherheitskurs an.

Ein Mißachten der folgenden Vorsichtshinweise und Warnungen kann zu Geräteschäden und Verletzungen führen.

Mit einem **VORSICHTSHINWEIS** wird auf ordnungsgemäße Betriebs- oder Wartungsverfahren und –praktiken hingewiesen, um Schäden an den Geräten oder anderen Sachwerten bzw. deren Zerstörung zu vermeiden.

Eine **WARNUNG** verweist auf eine potentielle Verletzungsgefahr, die durch ordnungsgemäße Verfahren oder Praktiken vermieden werden kann.

Ein **GEFAHRENSHINWEIS** wird nur dann gegeben, wenn eine bestimmte Handlung oder die Unterlassung einer bestimmten Handlung schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben kann.

WARNING: Beim Betrieb hydraulischer Anlagen geeignete Schutzkleidung und –ausrüstung tragen.

Das Überdruckventil keinesfalls auf einen höheren Druck als den maximal zulässigen Druck der Pumpe einstellen. Höhere Einstellungen können zu Geräteschäden und/ oder Verletzungen führen.

WARNUNG: Der Systembetriebsdruck darf den zulässigen Nominaldruck der Systemkomponente mit der niedrigsten Nennleistung nicht überschreiten. Zur Überwachung des Betriebsdrucks sind Manometer im System zu installieren. Dies ist das Fenster zu den Abläufen im System.

VORSICHT: Beschädigungen am Hydraulikschlauch vermeiden. Beim Verlegen der Hydraulikschläuche enge Bögen und Abknicken vermeiden. Der Einsatz eines gebogenen oder geknickten Schlauchs führt zu einem hohen Rückstau. Starke Biegungen und Knickstellen schädigen den Schlauch auf der Innenseite und führen zu dessen vorzeitigem Ausfall.

Keine schweren Gegenstände auf den Schlauch fallen lassen. Starke Erschütterungen können Schäden an den im Schlauchinnern verlaufenden Drahtlitzen verursachen. Ein Schlauch, auf den Druck ausgeübt wird, kann bersten.

WICHTIG: Hydraulische Geräte weder an den Schläuchen noch den Gelenkanschlüssen anheben. Dazu den Tragegriff oder eine andere sichere Transportmethode verwenden.

VORSICHT: Hydraulische Geräte von Flammen und Hitzequellen fernhalten. Zu hohe Temperaturen weichen Füllungen und Dichtungen auf und bewirken Flüssigkeitslecks. Große Hitze schwächt außerdem die Schlauchmaterialien und –dichtungen. Zur Gewährleistung einer optimalen Leistung darf die Anlage keinen Temperaturen über 65°C ausgesetzt werden. Außerdem müssen Schläuche und Zylinder beim Schweißen vor Funkenschlag geschützt werden.

GEFAHR: Do not handle pressurized hoses. Escaping oil under Nicht mit unter Druck stehenden Schläuchen hantieren. Unter Druck austretendes Öl kann in die Haut eindringen und schwere Verletzungen verursachen. Falls Öl unter die Haut gelangt, ist sofort ein Arzt aufzusuchen.

WICHTIG: Hydraulische Geräte müssen von einem qualifizierten Hydrauliktechniker gewartet werden. Bei Reparaturarbeiten an die autorisierte ENERPAC-Kundendienstzentrale der jeweiligen Region wenden. Zur Aufrechterhaltung der Garantie nur ENERPAC-Öl verwenden.

WARNUNG: Abgenutzte oder beschädigte Teile unverzüglich durch ENERPAC-Originalteile ersetzen.

Standardteile anderer Hersteller versagen und verursachen Verletzungen und Sachschäden. ENERPAC-Teile werden so konstruiert, daß sie richtig passen und hohen Lasten **standhalten.**

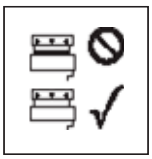
2.2 Sicherheitsmaßnahmen für hydraulische Spannelemente

GEFAHR: Nichtbeachten der folgenden Sicherheitsmaßnahmen kann zu schweren Verletzungen oder Todesfällen führen.

WARNUNG: Hydraulische Spannelemente dürfen nur von geschulten und fachkundigen Mitarbeitern installiert, betätigt und gewartet werden, die mit dem sicheren Betrieb von Hochdruckspannvorrichtungen und den damit verbundenen Geräten vertraut sind. Alle Berechnungen müssen durch einen qualifizierten Techniker mit entsprechender Schulung und Verschraubungserfahrung durchgeführt werden.

- Tragen Sie immer Augenschutz, Handschuhe und Stiefel, wenn Sie in der Nähe von unter Druck stehenden Hydrauliksystemen arbeiten.

- Bei der Arbeit vor Ort sollte der Arbeitsbereich abgesperrt sein und alle nicht unbedingt erforderlichen Mitarbeiter, die nicht am Arbeitsvorgang beteiligt sind, sollten dem Arbeitsbereich fern bleiben.
- Vor Beginn von Spannverfahren sollten Sie darauf achten, dass alle Mitarbeiter wissen, dass hydraulische Hochdruckgeräte unter Druck gesetzt werden.

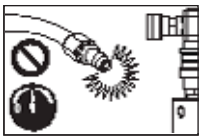


- Überschreiten Sie nie den maximalen Arbeitsdruck des hydraulischen Spannelements (1500 bar oder 21.750 psi, außer anders angegeben). Der maximale Arbeitsdruck ist auf dem Gehäuse des Spannelements aufgedruckt.

- Überschreiten Sie nicht die maximal erlaubte Kolbenbewegung (Hub) der hydraulischen Mutter oder des Spannelements. Eine Anzeige erscheint, wenn das Spannelement sich seiner maximalen Ausdehnung nähert. Siehe auf dem Spannelementgehäuse aufgedruckte maximale Hubabmessung.
- Stellen Sie sich nie entlang der Schraubenachse, während das Spannen oder Entspannen durchgeführt wird. Wenn die Schraube bricht, kann es zu schweren Verletzungen oder Todesfällen kommen, falls lose oder abgebrochene Teile zu Projektilen werden. Alle Mitarbeiter müssen sich dieser potenziellen Gefahr immer bewusst sein.
- Lassen Sie Mitarbeiter nur dann in die Nähe unter Druck stehender hydraulischer Spannelemente, wenn dies absolut nötig ist, und nur dann, wenn der Druck stabil ist. Beobachten Sie das Pumpenmanometer ständig.
- Überprüfen Sie, dass der Gewindeabziehteil des Spannelements vollständig in die Schraube hineingeschraubt ist und dass die Gewindeverbindung ausreichend ist. Siehe Schraubenausdehnungsanforderungsdiagramm (Abb. 5) weiter unten in diesem Dokument.
- Hydraulische Hochdruckgeräte können bei falschem Gebrauch sehr gefährlich sein. Halten Sie sich bei Hochdruck von Öllecks entfernt. Flüssigkeit, die aus unter hohem Druck stehenden Geräten entweicht, hat genug Kraft, um in die Haut einzudringen und zu einer Blutvergiftung zu führen. Suchen Sie bei einem solchen Unfall SOFORT einen Arzt auf.

- Versuchen Sie nie, Lecks zu reparieren, während das System unter Druck ist. Achten Sie darauf, dass das Systemmanometer null (0) bar/psi anzeigt, bevor Sie Reparaturen vornehmen.
- Versuchen Sie nie, ein hydraulisches Kupplungselement zu trennen, während es unter Druck steht.
- Bewegen oder heben Sie das hydraulische Spannelement nicht mithilfe der Hydraulikschläuche und -verschraubungen.

- Die Schläuche dürfen nicht gedreht oder zu stark abgeknickt werden. Der Biegeradius darf nicht weniger als der vom Hersteller für Ihren Schlauchtyp angegebene Mindestbiegeradius betragen.
- Bevor Sie das System unter Druck setzen, überprüfen Sie vorsichtig alle Hydraulikschläuche. Ersetzen Sie alle beschädigten, gequetschten oder abgeknickten Schläuche umgehend.
- Bevor Sie das System unter Druck setzen, sollten Sie überprüfen, ob alle Hydraulikschläuche angeschlossen sind. Alle Stecker müssen mit einer entsprechenden Muffe verbunden sein. Überprüfen Sie, ob alle Kupplungen vollständig eingerastet und fest in ihrer Position verriegelt sind, indem Sie an der Verbindung ziehen.



- Setzen Sie die Rückseite eines getrennten Steckers nie unter Druck. Stecker halten keinen hohen Drücken stand, wenn sie getrennt sind. Es kann zu schweren Verletzungen kommen, falls das Kupplungselement bei Trennung und unter Druck bricht.
- Nur die Muffe am LETZTEN Spannelement im Kreis kann getrennt bleiben. Alle anderen Kupplungen müssen verbunden sein.
- Überprüfen Sie, ob das Schraubenmaterial die aufgewandte Anfangslast aufnehmen kann. Hydraulische Spannelemente sind leistungsfähige Werkzeuge und können nachgeben oder Bolzen/Schrauben brechen, wenn die Zug-/Nachgiebigkeitseigenschaften nicht ausreichen, um die aufgewandte Last zu tragen.
- Gehen Sie vorsichtig vor, wenn Sie ein System unter Druck setzen. Druck kann schneller steigen als erwartet. Überwachen Sie während des Vorgangs das Manometer ständig. Seien Sie darauf vorbereitet, die Pumpe jederzeit sofort zu stoppen.
- Achten Sie bei Verwendung einer angetriebenen Pumpe darauf, dass das Überdruckventil auf die entsprechende Einstellung eingestellt ist, damit das hydraulische Spannelement keine übermäßige Kraft auf die Anwendung aufwendet. Der hydraulische Arbeitsdruck darf 1500 bar [21.750 psi] nicht übersteigen].

- Lassen Sie ein unter Druck stehendes System nie unbeaufsichtigt. Wenn Sie den Bereich verlassen müssen, stoppen Sie die Pumpe, öffnen das Druckablassventil ganz und stellen Sie sicher, dass das hydraulische Manometer null (0) bar/psi anzeigt.
- Alle Wartungs- oder Reparaturarbeiten am hydraulischen Spannungselement, der Pumpe oder verbundenen Komponenten müssen im drucklosen Zustand des Geräts (0 bar/psi) erfolgen.

3.0 TECHNISCHE DATEN

Wichtige Spezifikationen des Spannelements, wie maximaler Arbeitsdruck, maximale Last und maximaler Hub, sind an der Seite des Gehäuses des hydraulischen Spannelements aufgedruckt. Siehe Abb. 1. Beachten Sie dieses Spezifikationen während der Installation und des Einrichtens.

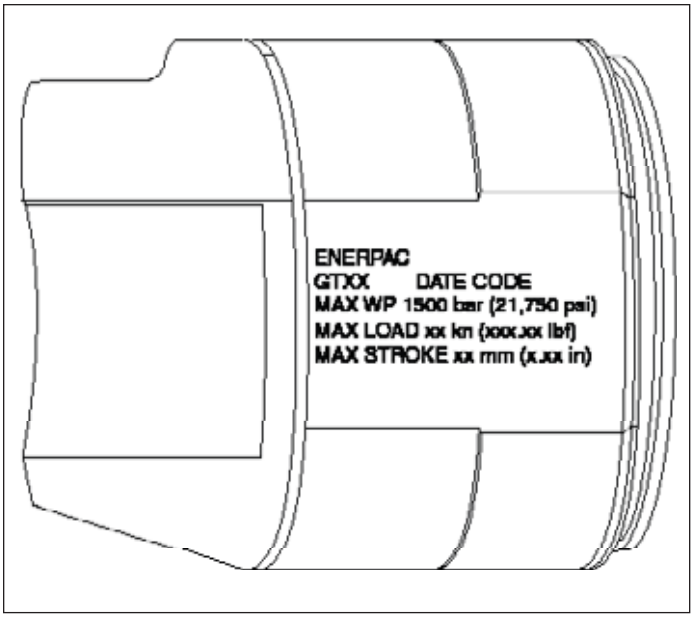


Abb. 1, Daten des Spannelements

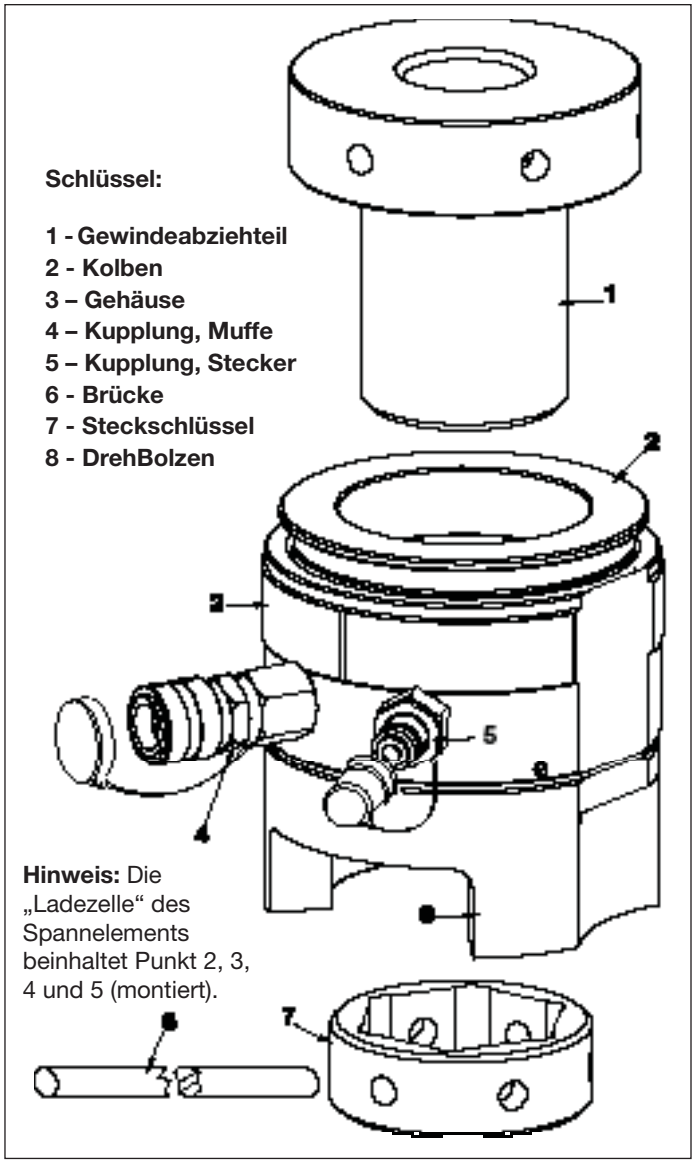

Schlüssel:
1 - Gewindeabziehteil
2 - Kolben
3 – Gehäuse
4 – Kupplung, Muffe
5 – Kupplung, Stecker
6 - Brücke
7 - Steckschlüssel
8 - DrehBolzen
Hinweis: Die „Ladezelle“ des Spannelements beinhaltet Punkt 2, 3, 4 und 5 (montiert).

Abb. 2, Wichtigste Komponenten des Spannelements

WICHTIG: Der erforderliche Arbeitsdruck für die Spannungsanwendung ist normalerweise geringer als der auf dem Gehäuse des Spannelements aufgedruckte maximale Arbeitsdruck.

In Tabelle 2 (gegen Ende des Dokuments) finden Sie zusätzliche Spezifikationen für Spannelemente der GT-Serie

4.0 MERKMALE UND KOMPONENTEN

In Abb. 2 finden Sie ein Diagramm der wichtigsten Komponenten des Spannelements der GT-Serie.

4.1 nzeige des maximalen Hubs

Der maximal erlaubte Spannelementhub wird visuell durch eine gelbe Kerbe angezeigt, die sich am Umfang des Kolbens befindet.

Achten Sie während Spannvorgängen ständig auf die Anzeige des maximalen Hubs. Hören Sie umgehend auf, das System unter Druck zu setzen, wenn die Anzeige sichtbar wird.

Falls während eines Spannvorgangs die Anzeige für den maximalen Hub erscheint, bevor der gewünschte Hydraulikdruck erreicht ist: STOPPEN Sie die Pumpe, ziehen Sie die Muttern an den Spannelementen an und verringern Sie den hydraulischen Druck. Drehen Sie dann die Gewindeabziehteile nach unten, um die Kolben wieder in die Spannelemente zurückzufahren.

Um die richtige Spannung sicherzustellen, wiederholen Sie den Spannzustand, wenn die Anzeige für den maximalen Hub erscheint, bevor der gewünschte hydraulische Druck erreicht ist.

WARNUNG: Wenn Sie das System weiterhin unter Druck setzen, nachdem die Anzeige für den maximalen Hub sichtbar ist, kann dies zu einem Leck des Hydrauliköls mit hohem Druck führen. Es kann zu schweren Verletzungen kommen, wenn Hydrauliköl unter Druck in die Haut eindringt. Es kann außerdem zu Schäden an Spannelementkomponenten und Verbindungen kommen, wenn der maximale Hub überschritten wird.

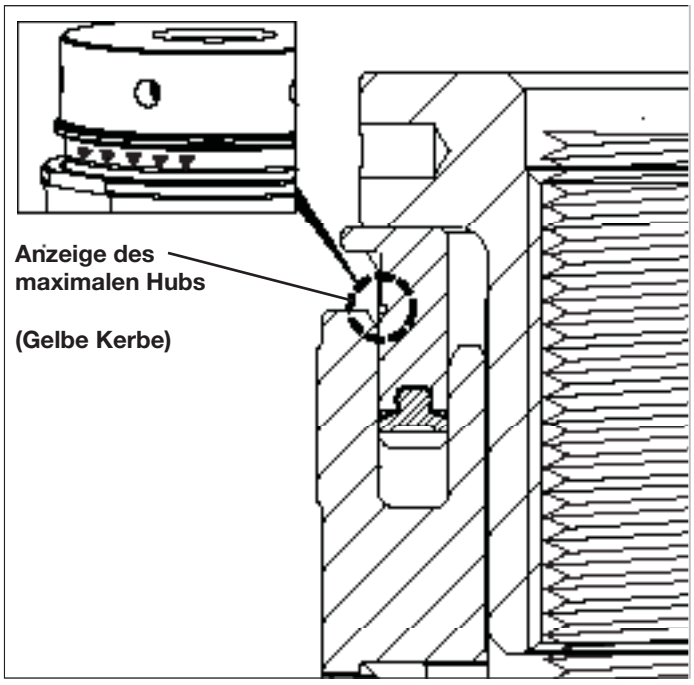


Abb. 3, Anzeige des maximalen Hubs

5.0 EINRICHTEN

5.1 Hydrauliköl

Die Ölanforderungen unterscheiden sich je nach Pumpenmodell und –typ. Die Ölspezifikationen finden Sie in der Bedienungsanleitung Ihrer Pumpe. Nichtverwendung von Original-Enerpac-Hydrauliköl kann zum Erlöschen der Garantie führen.

5.2 Schläuche und Verschraubungen

Alle Hydraulikschläuche und -verschraubungen, die im Kreis verwendet werden, müssen eine Nennleistung haben, die mindestens dem maximalen Arbeitsdruck des Spannelements entspricht (1500 bar [21.750 psi]):

Um sicheren und zuverlässigen Betrieb sicherzustellen, wird die Verwendung von von Enerpac zugelassenen Hochdruckschläuchen stärkstens empfohlen. Im Enerpac Verschraubungslösungenkatalog finden Sie eine vollständige Liste erhältliche Schläuche, Verschraubungen und Zubehör.

6.0 EINBAU

6.1 Vor Beginn

1. Achten Sie darauf, ALLE Berechnungen (Schraubenlast, hydraulischer Druck usw.) vor Beginn des Spannvorgangs durchzuführen. Die Berechnungen müssen außerdem von einem qualifizierten Techniker mit Verschraubungserfahrung überprüft und genehmigt werden.
2. Vergewissern Sie sich, dass alle an diesem Verfahren beteiligten Personen in Verbindungsspannverfahren und den verwendeten Spanngeräten geschult sind. Stellen Sie sicher, dass alle Personen die in den Abschnitten 2.1 und 2.2 dieses Dokuments enthaltenen Sicherheitsinformationen lesen und kennen.
3. Achten Sie darauf, dass die Ölkapazität des Pumpenbehälters für die Anzahl der im Kreis zu verwendenden Spannelemente ausreichend ist. Die Ölvolumen der Spannelemente finden Sie in Tabelle 1.

Tabelle 1 – Ölvolumen der Spannelemente

Serie	ximales Ölvolumen bei maximalem Hub (jedes Spannelement)	
	Flüssigunzen (US)	Kubikzentimeter
GT1	0.65	19,4
GT2	1.16	34,5
GT3	2.25	66,7
GT4	3.95	117,0
GT5	5.84	173,9
GT6	7.63	225,9

Hinweis**:** Um das gesamte erforderliche Ölvolumen zu bestimmen, multiplizieren Sie das Ölvolumen für Ihre Spannelementserie mit der Anzahl der im Kreis zu verwendenden Spannelemente. Die aufgeführten Ölvolumen sind ungefähre Werte. Zusätzliches Öl ist in den Schläuchen und Verschraubungen enthalten.

4. Vergewissern Sie sich, dass alle Personen den maximalen Arbeitsdruck und den maximalen Hub kennen, der für die zu verwendenden Spannelemente gilt. Diese Informationen sind auf dem Gehäuse des Spannelements aufgedruckt. In Abschnitt 3.0 finden Sie zusätzliche Informationen.
5. Überprüfen Sie, ob die Bolzen keine offensichtlichen Schäden oder Defekte haben und dass sie die Kraft aushalten können, die von den Spannelementen aufgewandt wird.
6. Vergewissern Sie sich, dass alle Muttern und Gewindeabziehteile über die gesamte Bolzenlänge bis über die Verbindung frei auf den Bolzenn laufen.
7. Überprüfen Sie, ob alle Bolzen richtig eingebaut sind und dass die Bolzenausdehnung ausreicht, um das Spannelement einzurasten. Der sichtbare Teil des Bolzens (über der Mutter) sollte mindestens dieselbe Abmessung wie der Bolzendurchmesser haben. Die gesamte hervorstehende Länge des Bolzens (von der Verbindungsfläche zum Ende des Bolzens) muss mindestens die doppelte Länge des sichtbaren Teils des Bolzens haben. Siehe Abb. 4.

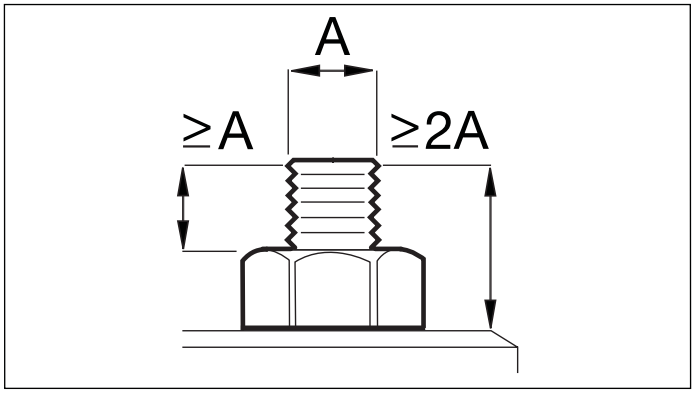


Abb. 4, Anforderungen an die Bolzenausdehnung

6.2 Einbau und Anschluss des Spannelements

1. Sehen Sie in Abschnitt 6.1, Vor Beginn, nach. Alle Personen, die an den Spannvorgängen beteiligt sein sollen, müssen die in Abschnitt 6.1 enthaltenen Anweisungen lesen, kennen und befolgen.
2. Legen Sie die Spannelementanordnung um die Verbindungsfläche fest. Beispiele und zusätzliche Informationen finden Sie in Abschnitt 6.3.
3. Bevor Sie das ersten Spannelement einbauen, achten Sie darauf, dass die Gewindeteile der Bolzen und Gewindeabziehteile sauber und frei von Schäden sind.
4. Positionieren Sie den Steckschlüssel über der Mutter. Stellen Sie sicher, dass der Steckschlüssel über die Mutter passt, ohne Gewalt anzuwenden. Siehe Abb. 5, Ansicht A.
5. Platzieren Sie das Spannelement über dem Bolzen. Siehe Abb. 5, Ansicht B.
   a. Stellen Sie sicher, dass der DrehBolzenschlitz in der Brücke nah außen zeigtt.
   b. Stellen Sie sicher, dass die hydraulischen Kupplungen auswärts positioniert sind, um ein leichteres Anschließen der Hydraulikschläuche zu gewährleisten.
6. Suchen Sie das Ende des Bolzens mit dem Gewindeabziehteil. Schrauben Sie das Gewindeabziehteil mit dem DrehBolzen auf den Bolzen, bis die Schulter des Ausziehteils fest am Kolben sitzt. Siehe Abb. 5, Ansicht C.
7. Montieren Sie weitere Spannelemente im System genauso und befolgen Sie dabei die Schritte 3 bis 6 dieses Abschnitts.
8. Überprüfen Sie, ob das Druckablassventil der Pumpe OFFEN ist. Siehe Abb. 5, Ansicht D.
9. Schließen Sie die Hydraulikschläuche an die Spannelemente ann. Siehe Abb. 5, Ansichten E und F. Typische Schlauchverbindungsanordnungen finden Sie in Abschnitt 6.3.

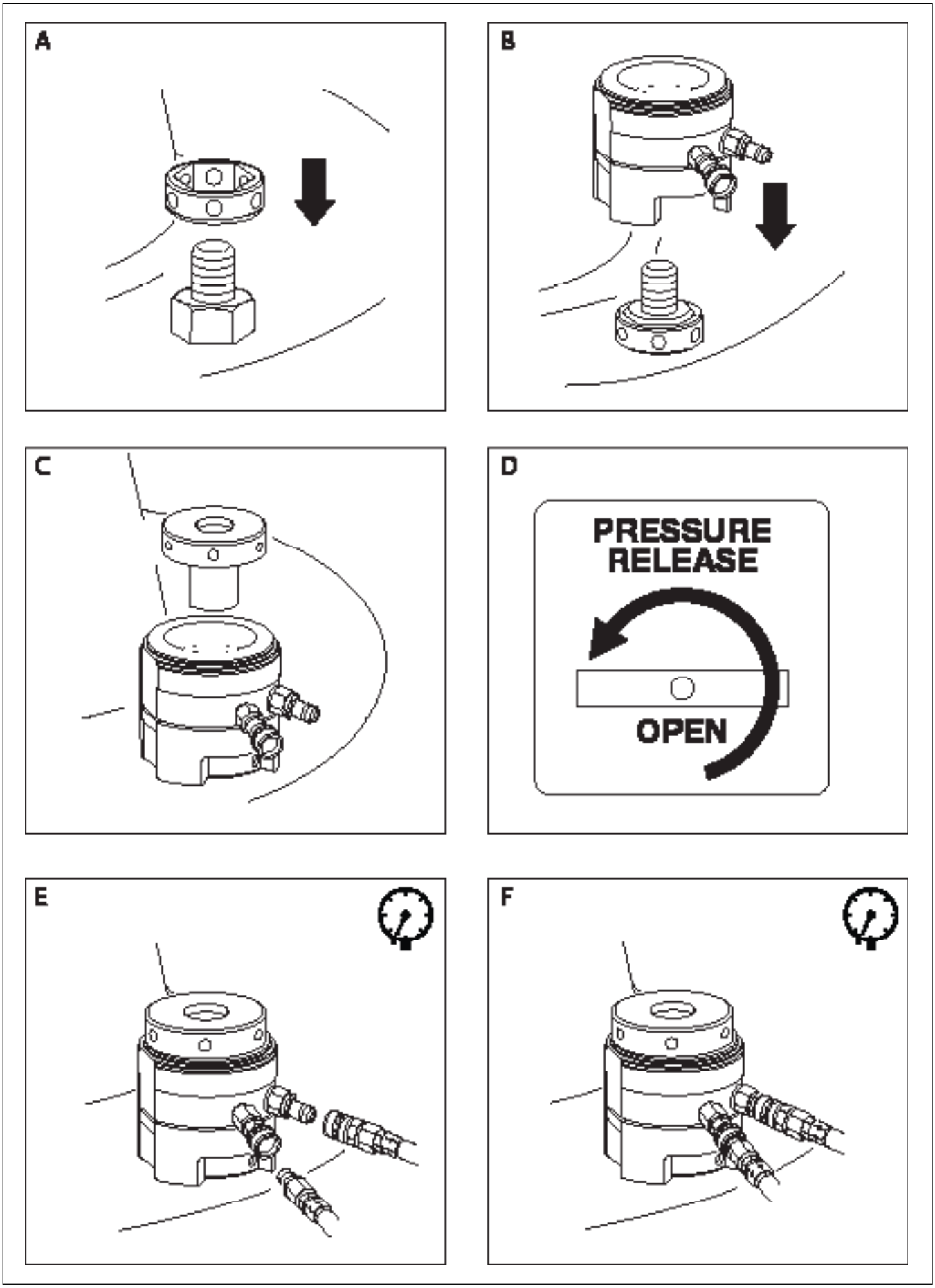


Abb. 5, Einbau des hydraulischen Spannelements

10. Überprüfen Sie an jedem Bolzen, ob der Kolben vollständig in das Gehäuse des Spannelements zurückgezogen wird. Falls nötig, drehen Sie das Gewindeabziehteil (nach Bedarf) nach unten, um den Kolben vollständig zurückzuziehen.
11. Bevor Sie das System unter Druck setzen, sollten Sie überprüfen, ob alle Hydraulikschläuche angeschlossen sind. Alle Stopfen müssen mit einer entsprechenden Buchse verbunden sein. Überprüfen Sie, ob alle Kupplungen vollständig eingerastet und fest in ihrer Position verriegelt sind, indem Sie an der Verbindung ziehen.

WICHTIG: NUR die nicht verwendete Buchse am LETZTEN Spannelement am Ende des Kreises kann getrennt bleiben.

Eine Muffe kann getrennt (offenes Ende) bleiben, während sie unter Druck ist. Als Vorsichtsmaßnahme wird jedoch stark empfohlen, einen BlindStecker in die Kupplung einzusetzen, bevor Sie sie unter Druck setzen.

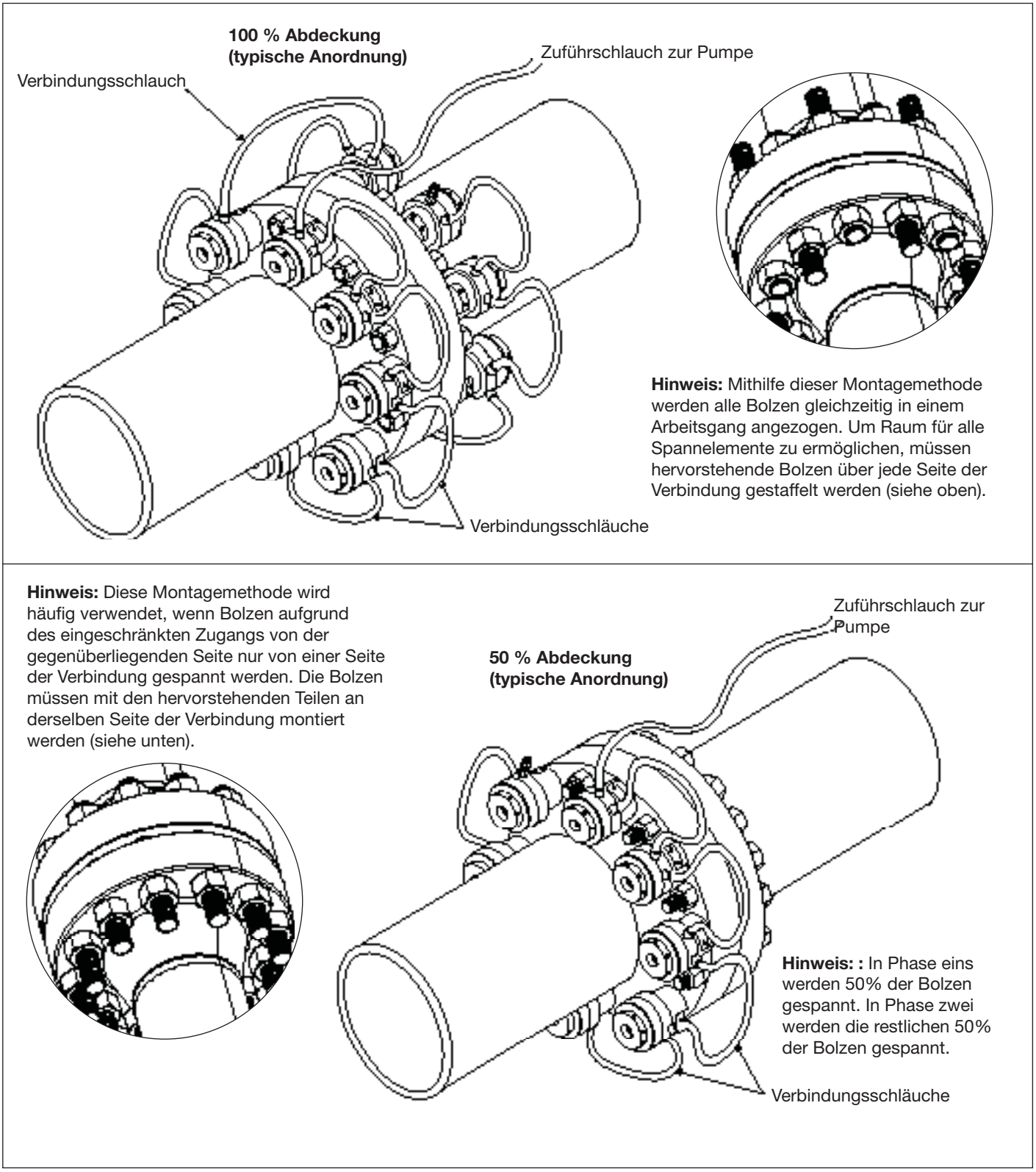

100 % Abdeckung
(typische Anordnung)
Zuführschlauch zur Pumpe
Verbindungsschlauch
Verbindungsschläuche
Hinweis: Mithilfe dieser Montagemethode werden alle Bolzen gleichzeitig in einem Arbeitsgang angezogen. Um Raum für alle Spannelemente zu ermöglichen, müssen hervorstehende Bolzen über jede Seite der Verbindung gestaffelt werden (siehe oben).
Hinweis: Diese Montagemethode wird häufig verwendet, wenn Bolzen aufgrund des eingeschränkten Zugangs von der gegenüberliegenden Seite nur von einer Seite der Verbindung gespannt werden. Die Bolzen müssen mit den hervorstehenden Teilen an derselben Seite der Verbindung montiert werden (siehe unten).
Zuführschlauch zur Pumpe
50 % Abdeckung
(typische Anordnung)
Hinweis: : In Phase eins werden 50% der Bolzen gespannt. In Phase zwei werden die restlichen 50% der Bolzen gespannt.
Verbindungsschläuche

Abb. 6, Montageanordnung hydraulischer Spannelemente (typisch)

WARNUNG: Setzen Sie die Rückseite eines getrennten (offenes Ende) Stopfens nie unter Druck. Getrennte Stecker können auslaufen, wenn Sie von der Rückseite unter Druck gesetzt werden. Es kann zu schweren Verletzungen kommen, wenn ein Leck auftritt und Öl unter Druck in die Haut eindringt.

WARNUNG: Wenn nur ein einzelnes Spannelement verwendet wird, sollten Sie das Spannelement NUR mithilfe des Steckers des Spannelements unter Druck setzen. Um ein mögliches Ölleck mit hohem Druck zu vermeiden, sollten Sie NIE die Buchse des Spannelements verwenden, um ein einzelnes Spannelement unter Druck zu setzen.

6.3 Anordnung von hydraulischen Spannelementen (typisch)

Hydraulische Spannelemente können entweder an einer oder an beiden Seiten der Verbindung montiert werden, je nach verfügbarem Abstand und Arbeitsraum. Wenn möglich, sollten alle Bolzen an der Verbindung gleichzeitig gespannt werden. Typische Beispiele für eine Spannelementabdeckung von 100% und 50% finden Sie in Abb. 6. Wenden Sie sich an Enerpac, wenn Sie zusätzliche Informationen zur Anordnung von Spannelementen mit einer Abdeckung von weniger als 50% Abdeckung benötigen.

Hinweis: Teilen Sie bei einer Abdeckung von weniger als 100% die Menge der verfügbaren Spannelemente mit der Menge der Bolzen in der Verbindung. Dies bestimmt die Bolzenorte, die bei jedem Durchgang angezogen werden. Wenn zum Beispiel 18 Spannelemente für eine Verbindung mit 36 Schrauben verfügbar sind, enthält jeder zweite Bolzen ein Spannelement (50% Abdeckung). Wenn 12 Spannelemente verfügbar sind, enthält jeder dritte Bolzen ein Spannelement (33% Abdeckung).

7.0 SPANNEN UND ENTSPANNEN

WARNUNG: Stellen Sie sich nie entlang der Schraubenachse, während das System unter Druck gesetzt wird. Wenn die Schraube bricht, kann es zu schweren Verletzungen oder Todesfällen kommen, falls lose oder abgebrochene Teile zu Projektilen werden. Alle Mitarbeiter müssen sich dieser potenziellen Gefahr immer bewusst sein.

WARNUNG: Stellen Sie sicher, dass der maximale Arbeitsdruck und der maximale Hub nicht überschritten werden. Siehe auf dem Spannelementgehäuse aufgedruckte Spezifikationen. Siehe auch Tabelle 2 am Ende dieses Dokuments.

WICHTIG: IWenn die Anzeige für den maximalen Hub irgendwann während der folgenden Verfahren erscheint, STOPPEN Sie sofort die Pumpe, ziehen Sie die Muttern an den Spannelementen fest und verringern Sie den hydraulischen Druck. Drehen Sie dann die Gewindeabziehteile nach unten, um die Kolben wieder in die Spannelemente zurückzufahren, bevor Sie fortfahren. In Abschnitt 4,1 finden Sie zusätzliche Informationen.

WICHTIG: Falls Lecks auftreten, stoppen Sie sofort die Pumpen und öffnen Sie das Druckablassventil (zurück zum Tank). Vergewissern Sie sich, dass das Ölmanometer null (9) bar/psi anzeigt. Nehmen Sie die erforderlichen Reparaturen vor, bevor Sie mit den Spannverfahren weitermachen.

Hinweis: Um die Abbildungen klarer zu machen, ist in den Abb. 7-11 nur ein an das Spannelement angeschlossener Hydraulikschlauch dargestellt

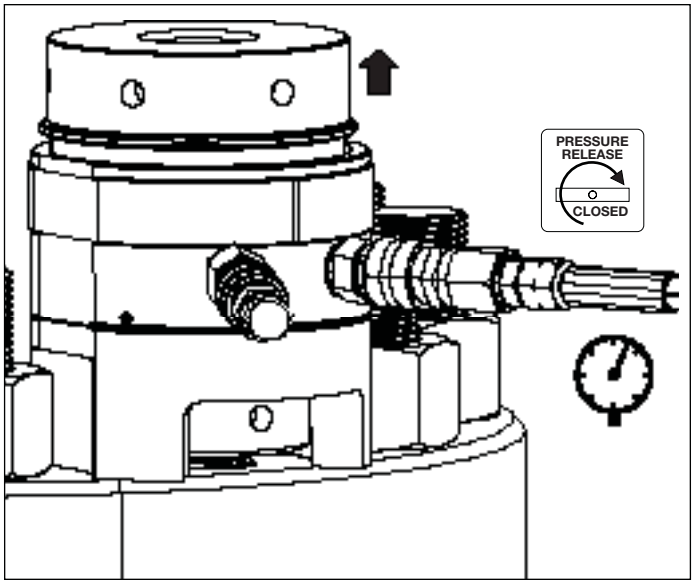


Abb. 7, Spannelement unter Druck setzen

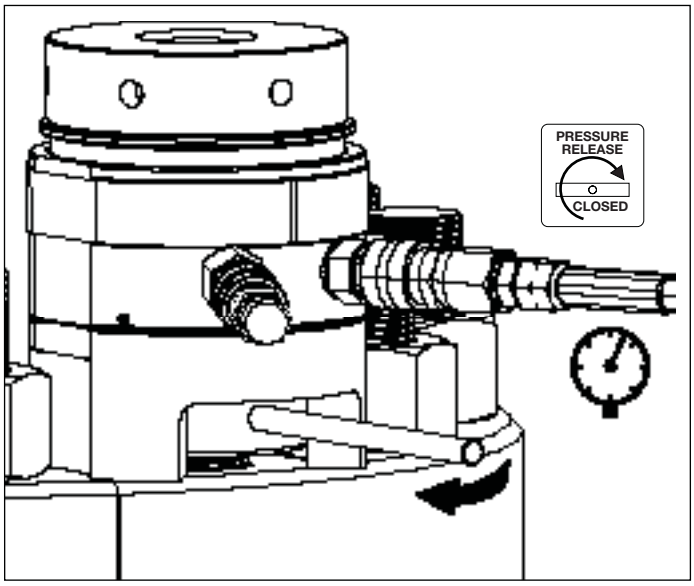


Abb. 8, Steckschlüssel und Mutter nach unten drehen

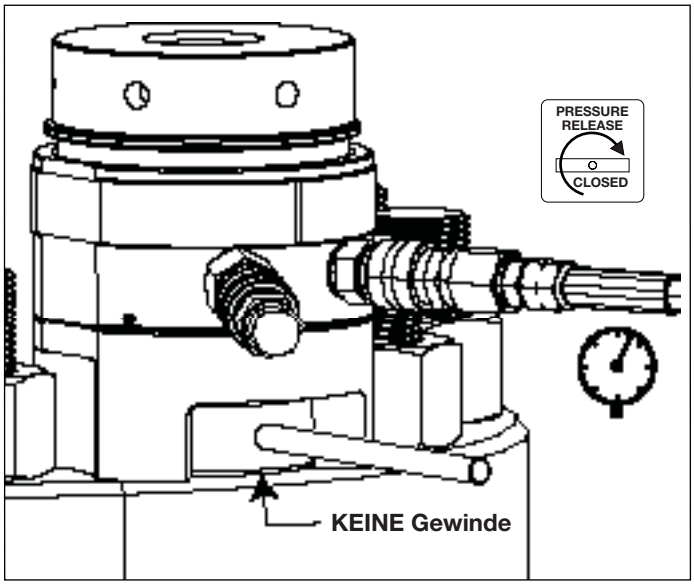


Abb. 9, Steckschlüssel und Mutter fest an der Verbindung

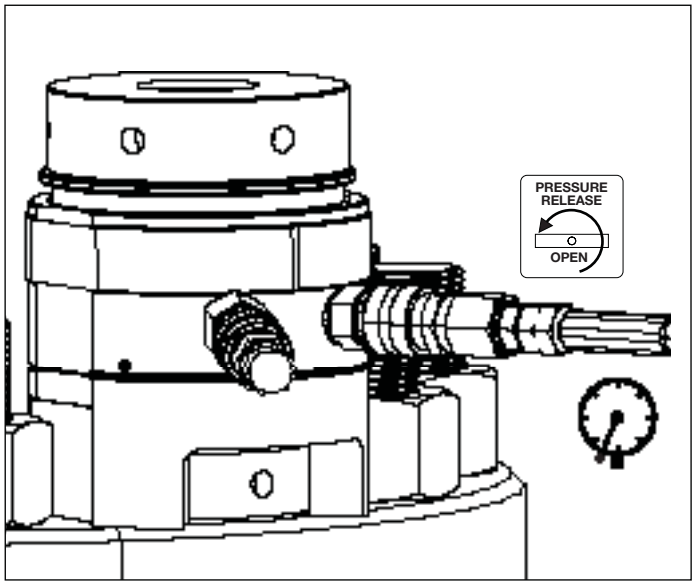


Abb. 10, Druck nach dem Herunterdrehen der Mutter verringert

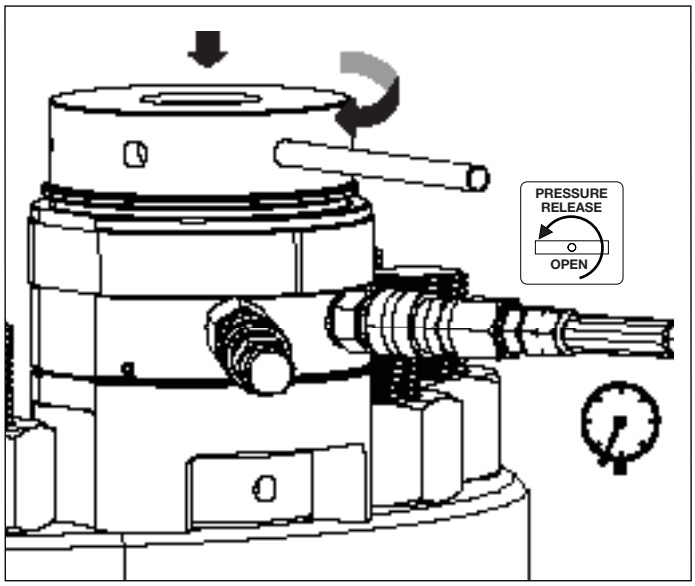


Abb. 11, Herunterdrehen des Gewindeabziehteils (nach Bedarf)

7.1 Spannanleitung – 100% Abdeckung (Spannelement an jedem Bolzen angebracht)

WICHTIG: Lesen Sie die Vorsichtsmaßnahmen und Anweisungen am Anfang von Abschnitt 7.0 durch, bevor Sie die folgenden Schritte durchführen. Sehen Sie sich außerdem die in den Abschnitten 2.1 und 2.2 enthaltenen Sicherheitshinweise an.

1. Stellen Sie sicher, dass die Verbindung richtig ausgerichtet ist.
2. Montieren Sie die Spannelemente an den Bolzenn und schließen Sie die Hydraulikschläuche an. In den Abschnitten 6.1 und 6.2 finden Sie zusätzliche Anweisungen zum Einbau der Spannelemente und zum Anschluss der Schläuche.
3. Bestimmen Sie den erforderlichen hydraulischen Spanndruck. Dieser Wert muss von einem qualifizierten Techniker mit Verschraubungserfahrung berechnet werden.
4. Betätigen Sie die Pumpe und setzen Sie die Spannelemente bis ungefähr 70 bar [1000 PSI] unter Druck. Prüfen Sie auf Öllecks.
5. Falls Sie keine Lecks finden, fahren Sie damit fort, die Spannelemente bis zum berechneten Wert, der in Schritt 3 bestimmt wurde, unter Druck zu setzen. Beobachten Sie während dieses Vorgangs ständig den Hub der Spannelemente und den Hydraulikdruck.
6. Wenn der berechnete Hydraulikdruck erreicht ist, stoppen Sie die Pumpe. Überprüfen Sie nach dem Stoppen der Pumpe das Ölmanometer erneut. Vergewissern Sie sich, dass der Druck stabil ist (nicht steigt oder fällt). Zwischen der Mutter und der Verbindungsfläche können bei jedem Spannelemente Gewinde sichtbar sein. Siehe Abb. 7.
7. Verwenden Sie bei konstantem Druck einen DrehBolzen, um den ersten Steckschlüssel und die Mutter von Hand nach unten zu drehen. Fahren Sie mit dem Festziehen fort, bis die Mutter fest an der Verbindungsfläche sitzt. Siehe Abb. 8 und 9.
8. Wiederholen Sie Schritt 7 für alle restlichen Bolzen im Kreis.
9. Verringern Sie den Hydraulikdruck, indem Sie das Druckablassventil der Pumpe (zurück zum Tank) LANGSAM öffnen. Überprüfen Sie, ob das Ölmanomenter null (9) bar/psi anzeigt. Siehe Abb. 10.
10. Überprüfen Sie den Kolbenhub. Falls nötig, drehen Sie das Gewindeabziehteil nach unten, bis der Kolben vollständig in das Gehäuse des Spannelements zurückgezogen wird. Siehe Abb. 11.
11. Wiederholen Sie die Schritte 4 bis 10 ein zweites Mal.
12. Wiederholen Sie die Schritte 4 bis 10 ein drittes Mal.
13. Wenden Sie als optionale Prüfung ein viertes Mal Hydraulikdruck auf und versuchen Sie, die Muttern erneut anzuziehen.
    - Wenn die Muttern nicht gedreht werden können, ist die Spannung abgeschlossen. Verringern Sie den Hydraulikdruck. Gehen Sie zu Schritt 14.
    - Wenn die Muttern noch gedreht werden können, wiederholen Sie Schritt 4 bis 10, bis keine zusätzliche Bewegung mehr erreicht werden kann. **Seien Sie jedoch vorsichtig, da übermäßige Bewegung ein Hinweis auf ein Problem mit der Verbindung sein kann**.
14. Überprüfen Sie, ob das Ölmanomenter null (9) bar/psi anzeigt. Falls ein Druck angezeigt wird, verringern Sie den Hydraulikdruck, indem Sie das Druckablassventil der Pumpe (zurück zum Tank) LANGSAM öffnen.
15. Drehen Sie die Gewindeabziehteile, bis die Kolben vollständig zurückgezogen sind. Trennen Sie die Hydraulikschläuche und bringen Sie Staubkappen (nicht abgebildet) über jeder getrennten Kupplung an. Entfernen Sie die Spannelemente von den Bolzenn.

7.2 Spannanleitung – 50% Abdeckung (Spannelement an jedem zweiten Bolzen angebracht)

IMPORTANT: Read precautions and instructions at beginning of Section 7.0 before beginning the following steps. Also refer to safety information contained in sections 2.1 and 2.2.

1. Stellen Sie sicher, dass die Verbindung richtig ausgerichtet ist.
2. Alternativ nummerieren Sie jede Schraube mit „1“ und „2“ als spätere Referenz.
3. Montieren Sie die Spannelemente an den mit „1“ markierten Bolzenn und schließen Sie die Hydraulikschläuche an. In Abb. 12 sehen Sie eine typische Spannelementanordnung. In den

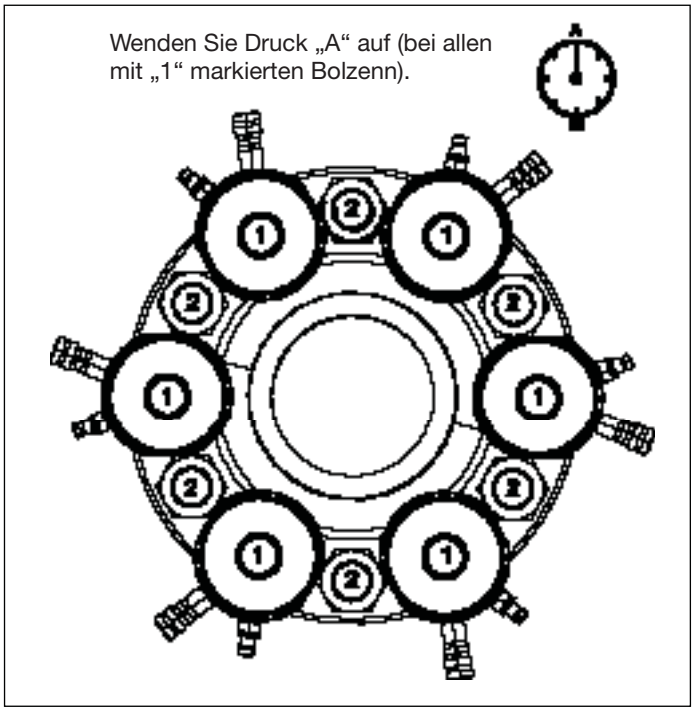


Abb. 12, Anordnung der Spannelemente, erster Durchgang – Typisch (50% Spannelementabdeckung)

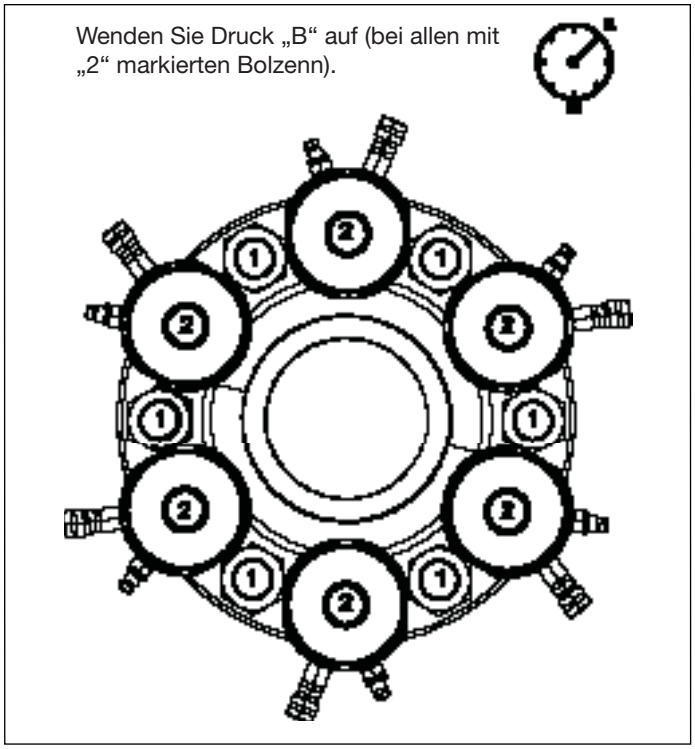


Abb. 13, Anordnung der Spannelemente, zweiter Durchgang – Typisch (50% Spannelementabdeckung)

Abschnitten 6.1 und 6.2 finden Sie zusätzliche Anweisungen zum Einbau der Spannelemente und zum Anschluss.

4. Bestimmen Sie den Wert für Druck „A“ beim ersten Durchgang. Dieser Wert muss von einem qualifizierten Techniker mit Verschraubungserfahrung berechnet werden.

Hinweis: Der Wert für Druck „A“, der zum Spannen der mit „1“ markierten Schrauben verwendet wird, ist normalerweise höher als der Wert für Druck „B“, der zum Anziehen der mit „2“ markierten Schrauben verwendet wird. Dies soll zusätzlichen

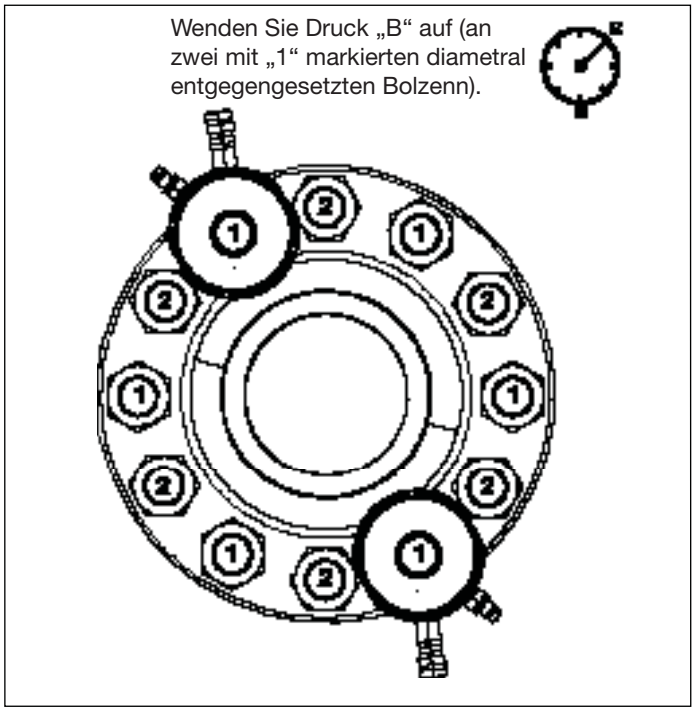


Abb. 14, Erneutes Prüfen der Spannung des ersten Durchgangs (50% Spannelementabdeckung)

Lastverlusten Rechnung tragen, die bei der Durchführung einer Spannung mit einer Abdeckung von weniger als 100% auftreten können.

5. Betätigen Sie die Pumpe und setzen Sie die Spannelemente bis ungefähr 70 bar [1000 PSI] unter Druck. Prüfen Sie auf Öllecks.
6. Wenn sie keine Lecks finden, starten Sie die Pumpe neu und setzen Sie die Spannelemente mit dem für den ersten Durchgang in Schritt 4 bestimmten Wert für Druck „A“ unter Druck. Beobachten Sie während dieses Vorgangs ständig den Hub der Spannelemente und den Hydraulikdruck.
7. Wenn der Druck „A“ für den ersten Durchgang erreicht ist, stoppen Sie die Pumpe. Überprüfen Sie nach dem Stoppen der Pumpe das Ölmanometer erneut. Vergewissern Sie sich, dass der Druck stabil bleibt (nicht steigt oder fällt). Zwischen der Mutter und der Verbindungsfläche können bei jedem Spannelemente Gewinde sichtbar sein. Siehe Abb. 7.
8. Verwenden Sie bei konstantem Druck einen DrehBolzen, um den ersten Steckschlüssel und die Mutter von Hand nach unten zu drehen. Fahren Sie mit dem Festziehen fort, bis die Mutter fest an der Verbindungsfläche sitzt. Siehe Abb. 8 und 9.
9. Wiederholen Sie Schritt 8 für die restlichen Spannelemente des ersten Durchgangs im Kreis.
10. Verringern Sie den Hydraulikdruck, indem Sie das Druckablassventil der Pumpe (zurück zum Tank) LANGSAM öffnen. Überprüfen Sie, ob das Ölmanomenter null (9) bar/ psi anzeigt. Siehe Abb. 10.
11. Überprüfen Sie den Kolbenhub bei jedem Spannelement im Kreis. Falls nötig, drehen Sie das Gewindeabziehteil nach unten, bis der Kolben vollständig in das Gehäuse des Spannelements zurückgezogen wird. Siehe Abb. 11.
12. Wiederholen Sie die Schritte 5 bis 11 ein zweites Mal (bis Druck „A“).
13. Wiederholen Sie die Schritte 5 bis 11 ein drittes Mal (bis Druck „A“).

14. Bewegen Sie die Spannelemente zu den restlichen 50% der Schrauben (d.h. alle Schrauben mit Nummer „2“). Siehe Abb. 13.
15. Bestimmen Sie den Wert für Druck „B“ beim zweiten Durchgang. Dieser Wert muss von einem qualifizierten Techniker mit Verschraubungserfahrung berechnet werden.

    Hinweis: Der Wert für Druck „B“ ist normalerweise niedriger als der Wert für Druck „A“ (zusätzliche Informationen siehe Hinweis nach Schritt 4).
16. Betätigen Sie die Pumpe und setzen Sie die Spannelemente bis ungefähr 70 bar [1000 PSI] unter Druck. Prüfen Sie auf Öllecks.
17. Falls Sie keine Lecks finden, fahren Sie damit fort, die Spannelemente bis zum berechneten Wert für Druck „B“ für den zweiten Durchgang, der in Schritt 15 bestimmt wurde, unter Druck zu setzen. Beobachten Sie während dieses Vorgangs ständig den Hub der Spannelemente und den Hydraulikdruck.
18. Wenn der Druck „B“ für den zweiten Durchgang erreicht ist, stoppen Sie die Pumpe. Überprüfen Sie nach dem Stoppen der Pumpe das Ölmanometer erneut. Vergewissern Sie sich, dass der Druck stabil bleibt (nicht steigt oder fällt). Zwischen der Mutter und der Verbindungsfläche können bei jedem Spannelemente Gewinde sichtbar sein. Siehe Abb. 7.
19. Verwenden Sie bei konstantem Druck einen DrehBolzen, um den ersten Steckschlüssel und die Mutter von Hand nach unten zu drehen. Fahren Sie mit dem Festziehen fort, bis die Mutter fest an der Verbindungsfläche sitzt. Siehe Abb. 8 und 9.
20. Wiederholen Sie Schritt 19 für die restlichen Spannelemente des zweiten Durchgangs im Kreis.
21. Verringern Sie den Hydraulikdruck, indem Sie das Druckablassventil der Pumpe (zurück zum Tank) LANGSAM öffnen. Überprüfen Sie, ob das Ölmanomenter null (9) bar/psi anzeigt. Siehe Abb. 10.
22. Überprüfen Sie den Kolbenhub bei jedem Spannelement im Kreis. Falls nötig, drehen Sie das Gewindeabziehteil nach unten, bis der Kolben vollständig in das Gehäuse des Spannelements zurückgezogen wird. Siehe Abb. 11.
23. Wiederholen Sie die Schritte 16 bis 22a ein zweites Mal (bis Druck „B“).
24. Wiederholen Sie die Schritte 16 bis 22a ein drittes Mal (bis Druck „B“).
25. Optionale Prüfung, um festzustellen, ob einer übermäßige Last bei den ersten 50% der angezogenen Schrauben (Schrauben mit der Nummer „1“) verloren ging:

    a. Montieren Sie die Spannelemente an zwei der Schrauben der ersten Durchgangs (mit „1“ markiert), die sich diametral gegenüber befinden. Siehe Abb. 14.

    b. Schließen Sie die Hydraulikschläuche an.

    c. Wenden Sie den Wert für Druck „B“ beim zweiten Durchgang auf.

    d. Versuchen Sie mithilfe des DrehBolzens die Muttern an diesen Schrauben von Hand festzuziehen.

    - Wenn die Muttern nicht gedreht werden können, ist die Spannung abgeschlossen. Verringern Sie den Hydraulikdruck. Gehen Sie zu Schritt 26.
    - Wenn die Muttern gedreht werden können, bauen Sie die Spannelemente an den restlichen Schrauben des ersten Durchgangs (mit „1“ nummeriert) wieder ein, wenden Sie den Druck „B“ für den zweiten Durchgang an und drehen

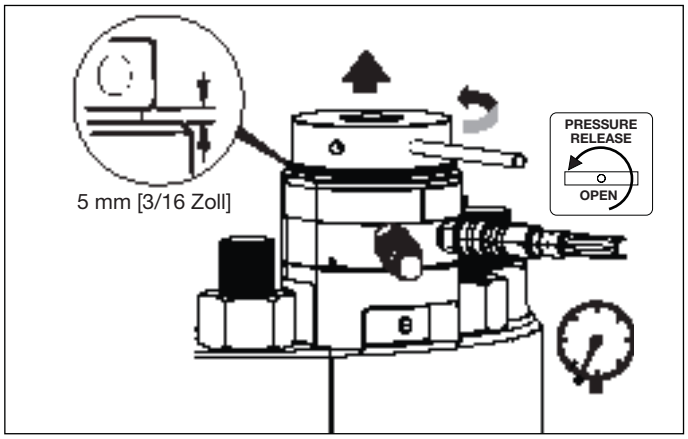


Abb. 15, Nach oben drehen des Gewindeabziehteils.

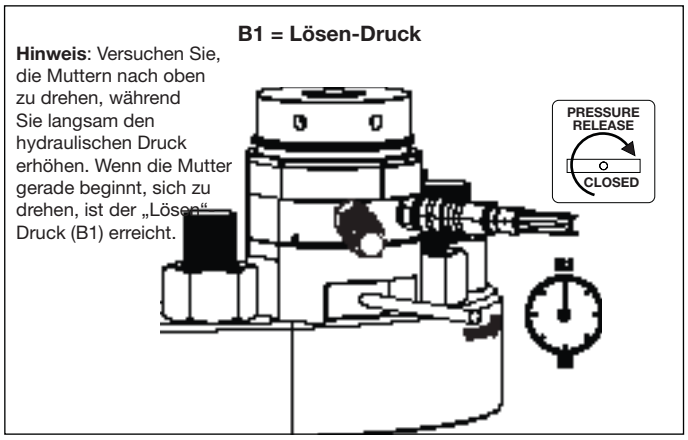

B1 = Lösen-Druck
Hinweis: Versuchen Sie, die Muttern nach oben zu drehen, während Sie langsam den hydraulischen Druck erhöhen. Wenn die Mutter gerade beginnt, sich zu drehen, ist der „Lösen“ Druck (B1) erreicht.
PRESSURE RELEASE
CLOSED

Abb. 16, Feststellung des „Lösen“-Drucks

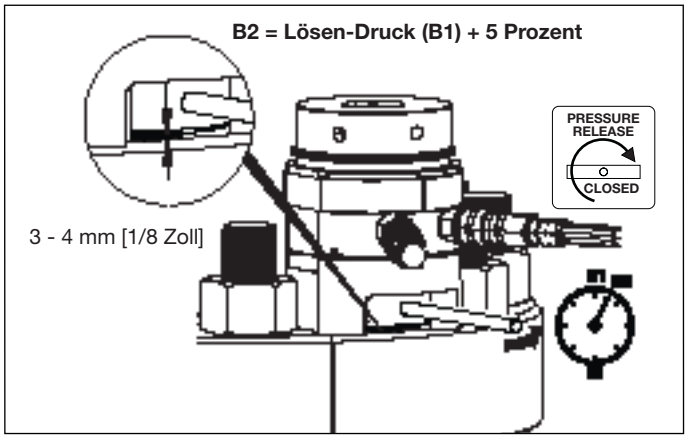


Abb. 17, Nach oben drehen der Mutter

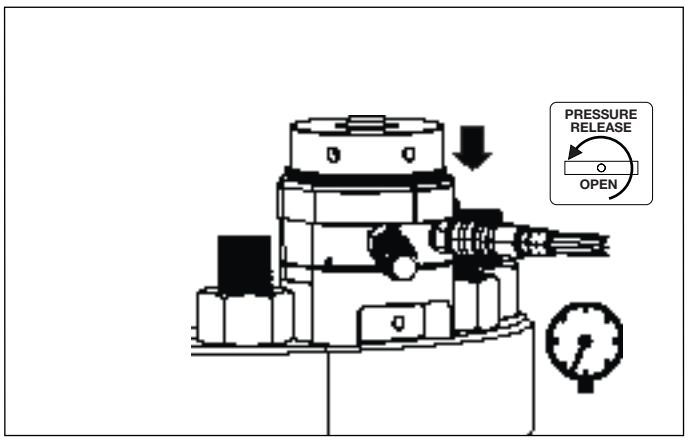


Abb. 18, Druck verringert – Mutter entspannt

Sie die Muttern noch einmal wie in den Schritten 16 bis 22 beschrieben nach unten.

26. Überprüfen Sie, ob das Ölmanomenter null (9) bar/psi anzeigt. Falls ein Druck angezeigt wird, verringern Sie den Hydraulikdruck, indem Sie das Druckablassventil der Pumpe (zurück zum Tank) LANGSAM öffnen.
27. Drehen Sie die Gewindeabziehteile, bis die Kolben vollständig zurückgezogen sind. Trennen Sie die Hydraulikschläuche und bringen Sie Staubkappen (nicht abgebildet) über jeder getrennten Kupplung an. Entfernen Sie die Spannelemente von den Bolzenn.

7.3 Entspannanleitung – 100% Abdeckung (Spannelement an jedem Bolzen angebracht)

WICHTIG: Lesen Sie die Vorsichtsmaßnahmen und Anweisungen am Anfang von Abschnitt 7.0 durch, bevor Sie die folgenden Schritte durchführen. Sehen Sie sich außerdem die in den Abschnitten 2.1 und 2.2 enthaltenen Sicherheitshinweise an.

Hinweis: Um die Abbildungen klarer zu machen, ist in den Abb. 15-18 nur ein an das Spannelement angeschlossener Hydraulikschlauch dargestellt.

1. Montieren Sie die Spannelemente an den zu entspannenden Bolzenn und schließen Sie die Hydraulikschläuche an. In den Abschnitten 6.1 und 6.2 finden Sie zusätzliche Anweisungen zum Einbau der Spannelemente und zum Anschluss der Schläuche.
2. BEVOR Sie hydraulischen Druck anwenden, drehen Sie das Gewindeabziehteil an jedem Bolzen nach Bedarf nach oben, so dass ein Abstand von ungefähr 5 mm [3/16 Zoll] zwischen dem vollständig zurückgezogenen Kolben und dem Gewindeausziehteil erscheint. Siehe Abb. 15.
3. Betätigen Sie die Pumpe und setzen Sie die Spannelemente bis ungefähr 70 bar [1000 PSI] unter Druck. Prüfen Sie auf Öllecks.

WARNUNG: Achten Sie bei den folgenden Entspannungsschritten darauf, dass der hydraulische Druck unter dem maximal erlaubten hydraulischen Druck von 1500 bar [21.750 PSI] bleibt und dass die aufgewandte Last die Zugfestigkeit des Bolzens nicht überschreitet.

4. Wenn keine Lecks gefunden werden, betätigen Sie die Pumpe weiter. Erhöhen Sie langsam den Druck, bis der Wert „Lösen“ des hydraulischen Drucks erreicht ist. Dies ist der Druck, bei dem eine der Muttern an einen der Spannelemente gerade beginnt, sich zu lösen, und von Hand mit dem DrehBolzen gedreht werden kann. Notieren Sie sich diesen Druck als Referenz. Siehe Abb. 16.
5. Erhöhen Sie den hydraulischen Druck auf ungefähr 5 Prozent über dem in Schritt 4 aufgezeichneten „Lösen“-Druck. Stoppen Sie dann die Pumpe.
6. Halten Sie den Druck konstant und drehen (lösen) Sie die Mutter am ersten Spannelement nach oben, so dass ein Abstand von ungefähr 3 – 4 mm [1/8 Zoll] zwischen der Mutter und der Verbindungsfläche ist. Siehe Abb. 17.

Hinweis: Das Maß des Abstands in Schritt 6 darf das Maß des Abstand in Schritt 2 nicht übersteigenn.

7. Wiederholen Sie Schritt 6 an allen restlichen bolzenn.

ACHTUNG: Falls Mutter schwer zu drehen sind, kann der hydraulische Druck in zusätzlichen 5-Prozent-Schritten erhöht werden. Erhöhen Sie den hydraulischen Druck aber NIE über 1500 bar [21.750 psi]. Stellen Sie sicher, dass die aufgewandte Last die Zugfestigkeit des Bolzens nicht übersteigt.

8. Verringern Sie den Hydraulikdruck, indem Sie das Druckablassventil der Pumpe (zurück zum Tank) LANGSAM öffnen. Überprüfen Sie, ob das Ölmanomenter null (9) bar/psi anzeigt. Siehe Abb. 18. Die Bolzen sind jetzt vollständig entspannt.
9. Drehen Sie die Gewindeabziehteile, bis die Kolben vollständig zurückgezogen sind. Trennen Sie die Hydraulikschläuche und bringen Sie Staubkappen (nicht abgebildet) über jeder getrennten Kupplung an. Entfernen Sie die Spannelemente von den Bolzenn.

7.4 Entspannungsanleitung – 50% Abdeckung (Spannelemente an jedem zweiten Bolzens angebracht)

WICHTIG: Lesen Sie die Vorsichtsmaßnahmen und Anweisungen am Anfang von Abschnitt 7.0 durch, bevor Sie die folgenden Schritte durchführen. Sehen Sie sich außerdem die in den Abschnitten 2.1 und 2.2 enthaltenen Sicherheitshinweise an.

1. Montieren Sie die Spannelemente an den ersten 50% der zu entspannenden Bolzen und schließen Sie die Hydraulikschläuche an. In den Abschnitten 6.1 und 6.2 finden Sie zusätzliche Anweisungen zum Einbau der Spannelemente und zum Anschluss der Schläuche.
2. Befolgen Sie Schritte 2 bis 8 von Abschnitt 7.3 für die ersten 50% der Bolzen.
3. Bewegen Sie die Spannelemente zu den zweiten 50% der Bolzen.
4. Befolgen Sie Schritte 2 bis 9 von Abschnitt 7.3 für die restlichen 50% der Bolzen. Beachten Sie, dass der „Lösen“-Wert des hydraulischen Drucks für den zweiten Satz Bolzen wahrscheinlich gleich oder etwas niedriger als der für den ersten Satz ist.

8.0 AUFBEWAHRUNG

- Die schwarze Oxidoberfläche der Spannelemente schützt sie vor Rost und Korrosion. Zum zusätzlichen Schutz sollte jedoch eine leichte Schicht Öl oder Rostschutzmittel auf alle Metallflächen aufgebracht werden.
- Bedecken Sie die Innengewinde des Gewindeabziehteils mit Öl oder einem geeigneten Rostschutzmittel.
- Bewahren Sie das Spannelement aufrecht, mit dem Kolben vollständig in das Gehäuse zurückgezogen, auf.
- Bringen Sie immer Staubkappen an den Kupplungen an, wenn das Spannelement nicht verwendet wird.
- Wischen Sie alle Schläuche sauber und bringen Sie eine leichte Schicht Öl oder geeignetes Rostschutzmittel auf allen Kupplungen auf.

Tabelle 2, Technische Daten, Hydraulische Spannelemente der Enerpac GT-Serie											
Serie	**Maximaler Druck**		**Maximale Last**			**Effektiver Hydraulik-bereich**		**Maximaler Hub**		**Gewicht**	
	bar	**psi**	**kN**	**klbf**	**lbf**	**mm^2**	**$inch^2$**	**mm**	**inch**	**Kg**	**lbs.**
GT1	1500	21,750	224	50,4	50,414	1496	2.32	10,0	0.39	4,2-4,8	9.7-11.1
GT2	1500	21,750	402	90,2	90,256	2677	4.15	10,0	0.39	6,3-7,0	14.5-23.1
GT3	1500	21,750	769	172,8	172,847	5127	7.95	10,0	0.39	11,4-13,0	26.3-29.9
GT4	1500	21,750	1467	329,7	329,780	9782	15.16	10,0	0.39	20,5-23,2	47.2-53.4
GT5	1500	21,750	2262	508,3	508,374	15079	23.37	10,0	0.39	32,1-36,7	73.9-84.5
GT6	1500	21,750	2846	639,5	639,598	18972	29.41	10,0	0.39	44,8-50,3	103.1-115.7

ENERPAC
POWERFUL SOLUTIONS. GLOBAL FORCE.

Foglio Istruzione

Tensionatori idraulici Serie GT

L2714 Rev. B 11/09

L'esploso delle parti di ricambio per questo prodotto è ottenibile sul sito web www.enerpac.com, oppure chiamando il Centro Assistenza Autorizzato a voi più vicino , o il ns. ufficio commerciale.

1.0 ISTRUZIONI AL RICEVIMENTO

Controll are visivamente tutti i componenti per accertare eventuali danni derivanti dal trasporto. Se del caso, sporgere subito reclamo al trasportatore. I danni causati durante il trasporto non sono coperti dalla garanzia. Il trasportatore è responsabile degli stessi e deve rispondere di tutte le spese e costi per la rimessa in efficienza del materiale.

2.0 SICUREZZA

2. 1 PRECAUZIONI GENERALI DI SICUREZZA IDRAULICA

Leggere attentamente tutte le istruzioni, le Precauzioni ed Avvertenze che si devono osservare durante l'impiego delle attrezzature. Rispettare tutte le norme di sicurezza per evitare infortuni alle persone e danni alle cose. L'ENERPAC non è responsabile per infortuni e danni causati dal mancato rispetto delle Norme di Sicurezza, dall'uso e dall'applicazione impropria del prodotto o dalla sua mancata manutenzione. In caso di dubbi sulla applicazione del prodotto o sulla Sicurezza, contattare l'ENERPAC. Se non si conoscono le Norme di Sicurezza per i Sistemi Oleodinamici ad Alta Pressione contattare l'ENERPAC o i suoi Rappresentanti per un corso gratuito di addestramento sulla Sicurezza.

L'inosservanza delle seguenti Norme di Sicurezza può causare infortuni alle persone e danni alle attrezzature.

PRECAUZIONE: Sta ad indicare la corretta procedura d'impiego o di manutenzione per evitare danni, anche irreparabili, dell'attrezzature e delle cose circostanti.

AVVERTENZA: Sta ad indicare un potenziale pericolo che richiede l'osservanza della procedura per evitare infortuni alle persone.

PERICOLO: E'usato solo quando una azione od una mancata azione può provocare gravi infortuni se non la morte.

WARNING: Durante l'impiego delle attrezzature oleodinamiche usare sempre gli indumenti protettivi appropriati.

MAI tarare la valvola regolatrice di pressione ad un valore superiore a quello nominale della pompa. Una taratura troppo alta può causare lesioni alle persone e danni alle attrezzature.

WARNING: AVVERTENZA: : La pressione max. di esercizio, in un circuito, non deve mai superare quella nominale del componente a pressione più bassa. Per controllare la pressione in un circuito, montare un manometro.

PRECAUZIONE: : Evitare di danneggiare il tubo flessibile. Evitare curve strette e serpentine dei tubi flessibili. Curve troppo strette causano strozzature nella tubazione che possono dar luogo a pericolose contropressioni le quali ne

compromettono la durata.

NON schiacciare i tubi flessibili. Lo schiacciamento od urto, con oggetti pesanti, possono danneggiare le spirali metalliche interne di rinforzo. Pressurizzare un tubo flessibile lesionato ne causa la rottura.

IMPORTANT: IMPORTANTE: Non usare il tubo flessibile od il giunto ruotante per sollevare le attrezzature. Servirsi delle maniglie di trasporto o di altri mezzi più sicuri.

PRECAUZION: Proteggere tutti i componenti oleodinamici da fonti di calore. Una temperatura elevata ammorbidisce le tenute, le guarnizioni ed il tubo flessibile, dando origine a perdite d'olio. Per un corretto funzionamento la temperatura dell'olio non deve superare i 65 °C. Proteggere i tubi flessibili ed i cilindri dagli spruzzi di saldatura.

PERICOLO: Non maneggiare i tubi flessibili sotto pressione. Spruzzi d'olio sotto pressione perforano la pelle causando serie complicazioni. Se l'olio è penetrato sotto pelle, consultare immediatamente un Medico.

IMPORTANTE: La manutenzione delle attrezzature oleodinamiche deve essere affidata solo a tecnici qualificati. Per il servizio di assistenza tecnica, rivolgersi al Centro Assistenza Autorizzato ENERPAC di zona. Per salvaguardare la Vostra garanzia, usare solo olio ENERPAC.

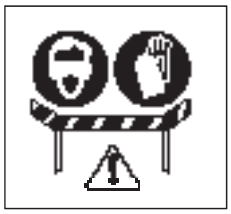
AVVERTENZA: Sostituire immediatamente le parti usurate o danneggiate con ricambi originali ENERPAC. Le parti usurate si potrebbero rompere, causando lesioni alle persone e danni alle cose.

2.2 Precauzioni di sicurezza del tensionatore idraulico

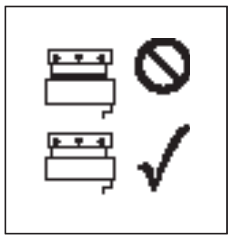
PERICOLO: La mancata osservanza delle seguenti precauzioni può risultare nel serio ferimento o addirittura nella morte delle persone.

AVVISO: I tensionatori idraulici debbono essere installati solo da personale addestrato e pratico familiare con il funzionamento sicuro di apparecchiature di tensionamento ad alta pressione e relativo equipaggiamento. Tutti i calcoli debbono essere eseguiti da un ingegnere qualificato, con un addestramento appropriato ed esperienza nell'imbullonamento.

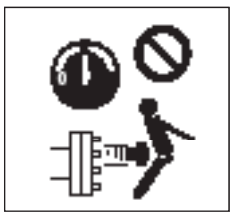
- Indossare sempre le protezioni per gli occhi, i guanti e gli stivali quando si lavora vicino ad un sistema pressurizzato.



- Quando si lavora in un cantiere, l'area di lavoro dovrebbe essere delimitata da corde e tutto il personale non essenziale non coinvolto con le operazioni del cantiere dovrebbe stare lontano dalla zona.
- Prima di iniziare le procedure di tensionamento, accertateVi che tutto il personale sia conscio del fatto che sta per avvenire la pressurizzazione ad alta pressione di equipaggiamento idraulico.
- Non superare mai la pressione massima di lavoro del tensionatore idraulico (1500 bar oppure 21,750 psi a meno che sia altrimenti specificato). La pressione massima di lavoro è stampigliata sul corpo del tensionatore.



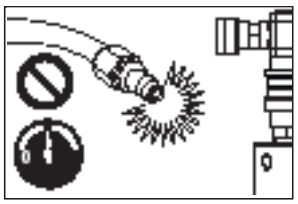
- Non superare il massimo movimento ammissibile (corsa) del pistone del tensionatore idraulico. Apparirà un indicatore quando il tensionatore è vicino alla massima estensione. Fare riferimento alla dimensione della corsa massima stampigliata sul corpo del tensionatore.



- Non stare mai in linea con l'asse del bullone mentre il tensionamento o il detensionamento è in progresso. Se il bullone dovesse cedere, ne potrebbe risultare il ferimento serio o la morte delle persone se le parti allentate o rotte diventano dei proiettili. Tutto il personale deve essere conscio di questo rischio potenziale in ogni momento.
- Permettere al personale di avvicinarsi al tensionatore pressurizzato solo quando é assolutamente necessario e solo quando la pressione é costante. Osservare continuamente il manometro della pressione della pompa.
- Controllare che la parte di trazione filettata sia completamente avvitata sul prigioniero, e che l'inserzione del filetto sia sufficiente. Fare riferimento al diagramma delle richieste di estensione (Figura 5) più avanti in questo documento.
- L'equipaggiamento idraulico ad alta pressione può essere molto pericoloso se usato male. Stare lontani dalle perdite di olio ad alta pressione. Il liquido che sfugge da un equipaggiamento altamente pressurizzato ha energia sufficiente per penetrare nella pelle, ciò che causerebbe l'avvelenamento del sangue. Nel caso di un tale incidente, cercare IMMEDIATAMENTE il soccorso medico.

- Non tentare mai di riparare le perdite mentre il sistema é pressurizzato. Accertarsi che il manometro della pressione del sistema indichi zero (0) bar/psi prima di fare le riparazioni.
- Non tentare mai di scollegare un accoppiatore idraulico mentre è sotto pressione.
- Non spostare mai o sollevare i tensionatori idraulici usando i tubi flessibili idraulici e i raccordi.

- I tubi flessibili non dovrebbero mai essere sottoposti a torsione o piegati in modo eccessivo. Il raggio di piegatura non dovrebbe essere inferiore del raggio minimo di curvatura specificato dal produttore per il Vostro tipo di tubo flessibile.
- Prima di pressurizzare il sistema, ispezionare accuratamente tutti gli assieme dei tubi idraulici flessibili. Sostituire immediatamente qualsiasi tubo flessibile danneggiato, schiacciato o piegato.
- Prima di pressurizzare il sistema, accertateVi che tutti i tubi flessibili idraulici siano collegati. Ogni accoppiatore maschio deve essere collegato ad un corrispondente accoppiatore femmina. Verificare che ogni accoppiatore sia completamente inserito e sicuramente fissato in posizione tirando fisicamente sul collegamento.
- Non pressurizzare mai la parte posteriore di un accoppiatore maschio scollegato. Gli accoppiatori maschi non possono sopportare le alte pressioni quando sono scollegati. Ne risulterebbero seri danni alle persone se un accoppiatore cede mentre é scollegato e sotto pressione.



- Solo l'accoppiatore femmina sull'ULTIMO tensionatore del circuito può rimanere non accoppiato. Tutti gli altri componenti debbono essere collegati.
- Controllare che tutto il materiale da imbullonare sia capace di supportare il carico iniziale che deve essere applicato. I tensionatori idraulici sono attrezzi potenti e sono capaci di fare cedere o rompere i prigionieri/bulloni se le proprietà di snervamento non sono sufficienti a supportare il carico applicato.
- Usare delle precauzioni quando si pressurizza un sistema. La pressione può crescere più rapidamente di quanto anticipato. Monitorare continuamente il manometro della pressione durante la pressurizzazione. Siate pronti ad arrestare la pompa immediatamente in qualsiasi momento.
- Quando si usa una pompa ad aria, accertarsi che la valvola di scarico sia tarata con la regolazione appropriata, in modo tale che i tensionatori idraulici non applichino una forza eccessiva per l'applicazione. La pressione idraulica di lavoro non deve superare 1500 bar [21,750 psi].

- Non lasciare mai incontrollato un sistema idraulico pressurizzato. Se dovete abbandonare la zona, arrestare la pompa ed aprire completamente la valvola di scarico ed accertarsi che il manometro della pressione idraulica indichi zero (0) bar/psi.
- Qualsiasi manutenzione o riparazione ai tensionatori idraulici, alla pompa ed ai relativi componenti deve essere effettuata con l'equipaggiamento nello stato non pressurizzato (0 bar/psi).

3.0 SPECIFICHE

Le più importanti specifiche dei tensionatori, come la massima pressione di lavoro, il carico massimo e la corsa massima sono stampigliati sul lato del corpo del tensionatore idraulico. Vedere la Figura 1. Non dimenticare queste specifiche durante l'installazione e la regolazione.

IMPORTANTE: La pressione di lavoro richiesta per l'applicazione di tensionamento sarà tipicamente meno della pressione massima di lavoro stampigliata sul corpo del tensionatore.

Fare riferimento alla Tabella 2 (quasi alla fine di questo documento) per le specifiche addizionali del tensionatore serie GT.

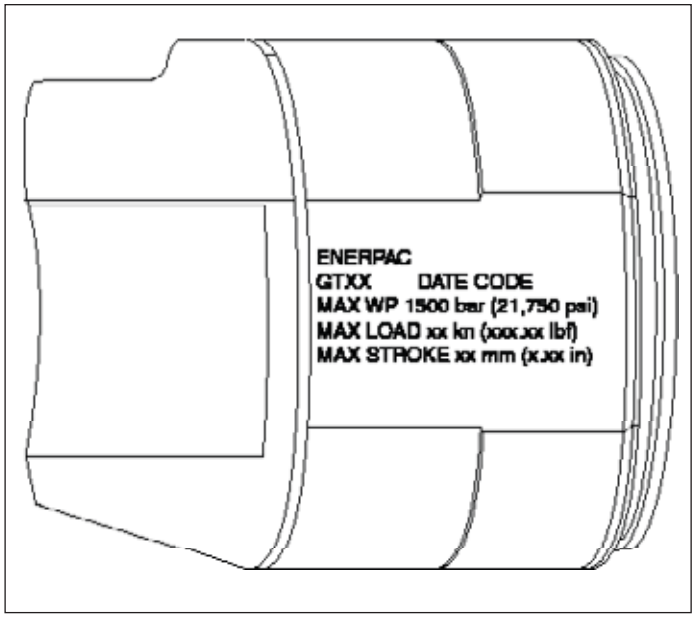


Figura 1, Dati del tensionatore

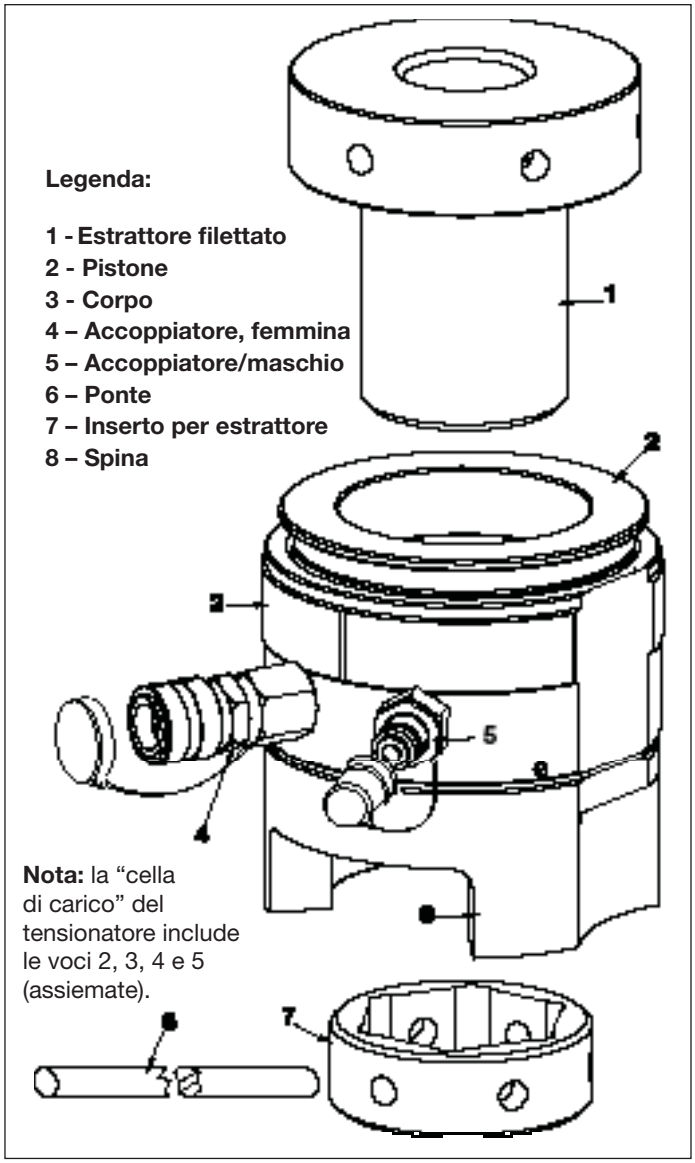

Legenda:
1 - Estrattore filettato
2 - Pistone
3 - Corpo
4 – Accoppiatore, femmina
5 – Accoppiatore/maschio
6 – Ponte
7 – Inserto per estrattore
8 – Spina
Nota: la "cella di carico" del tensionatore include le voci 2, 3, 4 e 5 (assiemate).

Figura 2, Principali componenti del tensionatore

4.0 ARATTERISTICHE E COMPONENTI

Fare riferimento alla Figura 2 per un diagramma dei maggiori componenti dei tensionatori della serie GT.

4.1 Indicatore della corsa massima

La corsa massima ammissibile per il tensionatore é indicata visivamente da una scanalatura gialla situata sulla circonferenza esterna del pistone. Controllare continuamente l'indicatore della massima corsa durante le procedure di tensionamento. Fermate immediatamente la pressurizzazione del sistema se l'indicatore diventa visibile.

Se durante una qualsiasi procedura di tensionamento, compare l'indicatore della corsa prima che si sia raggiunta la pressione idraulica: ARRESTARE la pompa, stringere il dado (i dadi) sul tensionatore e scaricare la pressione idraulica. Quindi, girare verso il basso il tirante (i tiranti) filettati per fare ritornare il pistone (i pistoni) indietro dentro al tensionatore (ai tensionatori).

Per assicurare il tensionamento corretto, ripetere sempre lo stadio di tensionamento (avvio) se l'indicatore della massima corsa appare prima che la pressione idraulica desiderata sia raggiunta.

AVVISO: : Continuare la pressurizzazione del sistema dopo che l'indicatore della massima corsa é diventato visibile può risultare in una perdita di olio ad alta pressione. Ne potrebbe risultare il ferimento serio delle persone se un getto di olio idraulico pressurizzato penetra sotto la pelle. Possono anche risultare danni ai componenti del tensionatore e alla guarnizione se la corsa massima è superata.

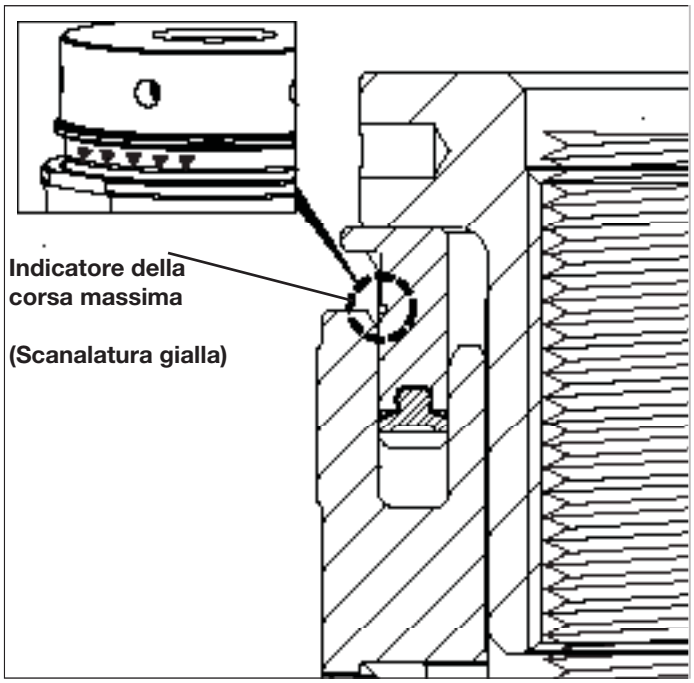


Figura 3, Indicatore della corsa massima

5.0 MESSA A PUNTO

5.1 Olio idraulico

Le richieste dell'olio varieranno, dipendendo dal tipo e dal modello della pompa. Fare riferimento al manuale di istruzioni della Vostra pompa per le specifiche dell'olio. Il mancato uso dell'olio Enerpac può invalidare la garanzia.

5.2 Tubi flessibili e raccordi

Tutti i tubi idraulici flessibili ed i raccordi usati nel circuito

debbono essere del tipo adatto per la pressione massima o per pressione anche maggiore di lavoro del tensionatore di 1500 bar [21,750 psi].

Per assicurare un funzionamento sicuro ed affidabile, é fortemente raccomandato l'uso dei tubi idraulici flessibili per alta pressione. Per la lista completa dei tubi flessibili, raccordi e relativi accessori disponibili, fare riferimento al catalogo Enerpac Bolting Solutions (soluzioni di imbullonamento Enerpac).

6.0 INSTALLAZIONE

6.1 Prima di incominciare

1. Accertarsi che TUTTI i calcoli (carico del bullone, pressione idraulica, ecc.) siano stati fatti precedentemente all'inizio del processo di tensionamento e che essi siano stati rivisti ed approvati da un ingegnere qualificato con esperienza di imbullonamento.
2. Accertarsi che tutto il personale coinvolto in questa procedura sia stato allenato alle procedure di tensionamento dei giunti e per l'equipaggiamento di tensionamento utilizzato. Accertarsi che tutto il personale legga e capisca le informazioni di sicurezza contenute nelle sezioni 2.1 e 2.2 di questo documento.
3. Accertarsi che la capacità del serbatoio dell'olio della pompa sia adeguata per il numero di tensionatori che si deve utilizzare nel circuito. Fare riferimento alla Tabella 1 per i volumi d'olio dei tensionator.

Tabella 1 – Volumi d'olio del tensionatore

Serie	Massimo Volume di Olio alla Massima Corsa (ogni tensionatore)	
	centimetri cubi	once fluide (US)
GT1	19,4	0.65
GT2	34,5	1.16
GT3	66,7	2.25
GT4	117,0	3.95
GT5	173,9	5.84
GT6	225,9	7.63

Nota: Per determinare il volume totale di olio richiesto, moltiplicare il volume di olio per la serie del Vostro tensionatore per il numero dei tensionatori in uso nel circuito. I volumi di olio mostrati sono approssimativi. Olio addizionale è inoltre contenuto all'interno dei tubi flessibili e dei raccordi.

4. Accertarsi che tutto il personale sia a conoscenza della massima pressione di funzionamento e della massima corsa applicabile applicabili al tensionatore (ai tensionatori) che si usano.
5. Ispezionare i perni per verificare che essi non contengano dei danni o difetti evidenti, e che essi siano in grado di sopportare la forza che sarà applicata dai tensionatori.
6. Accertarsi che tutti i dadi e i tiranti filettati siano liberi di scorrere sui perni per tutta la lunghezza del prigioniero che fuoriesce dal giunto.
7. Controllare che ogni prigioniero sia correttamente installato e che ci sia una sufficiente estensione del prigioniero per impegnare il tensionatore. La porzione esposta del prigioniero (sopra al dado) dovrebbe avere almeno la stessa dimensione del diametro del prigioniero. La lunghezza totale che fuoriesce del prigioniero (dalla superficie del giunto all'estremità del prigioniero) deve essere almeno il doppio della porzione esposta del prigioniero. Vedere la Figura 4.

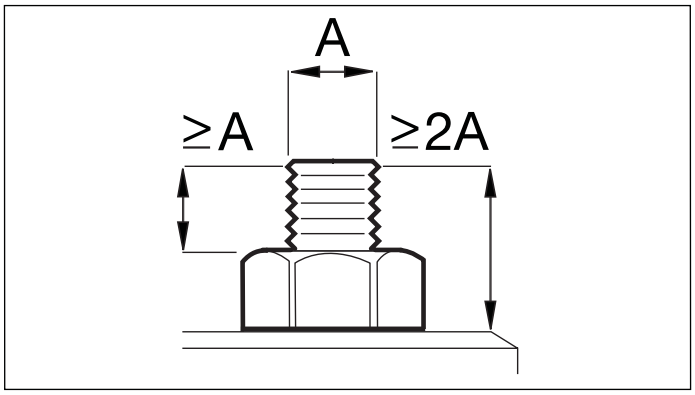


Figura 4, Richieste di corse dei perni

6.2 Installazione ed aggancio del tensionatore

1. Fare riferimento alla Sezione 6.1, Prima di incominciare. Tutto il personale coinvolto nelle procedure di tensionamento deve leggere, capire e seguire le istruzioni contenute nella Sezione 6.1.
2. Determinare la disposizione del tensionatore attorno alla superficie del giunto. Fare riferimento alla Sezione 6.3 per gli esempi e l'informazione addizionale.
3. Prima di installare il primo tensionatore, accertarsi che le porzioni filettate dei prigionieri e l'estrattore filettato siano puliti e senza danni.
4. Posizionare l'inserto sul dado. Assicurarsi che l'inserto si adatti sul dado senza forzare. Vedere la Figura 5, vista A.
5. Posizionare il tensionatore sul prigioniero. Vedere la Figura 5, vista B.
   a. Accertarsi che la cava del ponte per l'introduzione della spina guardi verso l'esterno.
   b. Accertarsi che gli accoppiatori idraulici siano posizionati verso l'esterno, per permettere un collegamento più facile dei tubi idraulici flessibili.
6. Individuare l'estremità del prigioniero con l'estrattore filettato. Usando una spina, avvitare l'estrattore filettato sul prigioniero fino a che la spalla dell'estrattore si appoggi fermamente contro il pistone. Vedere la Figura 5, vista C.
7. Montare qualsiasi altro tensionatore nel sistema nella stessa maniera, seguendo i punti da 3 fino a 6 di questa Sezione.
8. Controllare che la valvola di scarico della pressione (PRESSURE RELEASE) della pompa sia OPEN (APERTA). Vedere la Figura 5, vista D.
9. Collegare i tubi flessibili idraulici ai tensionatori. Vedere la Figura 5, viste E ed F. Fare riferimento anche alla Sezione 6.3 per le disposizioni tipiche del collegamento dei tubi idraulici flessibili.
10. Per ogni prigioniero, verificare che il pistone sia completamente ritratto dentro al corpo del relativo tensionatore. Se necessario, girare verso il basso l'estrattore filettato (di quanto è necessario) per fare rientrare completamente il pistone.
11. Prima di pressurizzare il sistema, accertarsi che tutti i tubi idraulici flessibili siano collegati. Ogni accoppiatore maschio deve essere collegato al corrispondente accoppiatore femmina. Verificare che ogni accoppiatore sia completamente inserito e sicuramente bloccato in posizione tirando fisicamente sul collegamento.

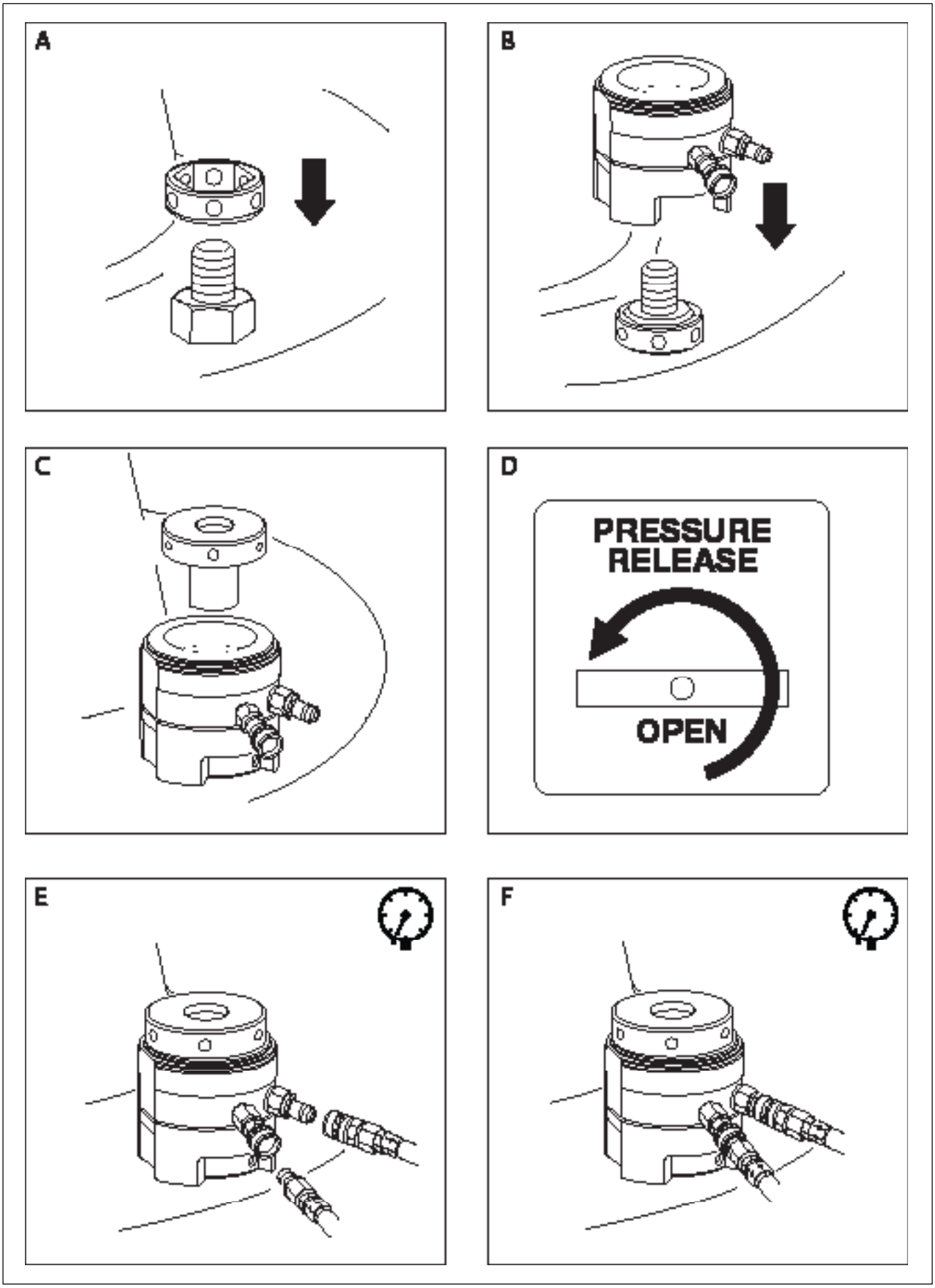


Figura 5, Installazione del tensionatore idraulico

IMPORTANTE: SOLO l'accoppiatore femmina non utilizzato sull'ULTIMO tensionatore all'estremità del circuito può restare scollegato.

Un accoppiatore femmina può rimanere scollegato (estremità aperta) mentre é sotto pressione. Tuttavia, come precauzione, si raccomanda fortemente di installare un tappo cieco sull'accoppiatore prima di iniziare la pressurizzazione.

AVVISO: Non pressurizzare mai il lato posteriore di un accoppiatore maschio scollegato (estremità aperta). Gli accoppiatori maschi possono perdere se sono pressurizzati dal lato posteriore. Se si verifica una perdita, ne possono risultare seri ferimenti alle persone, ed un getto di olio ad alta pressione penetra sotto la pelle.

WARNING: Se si dovesse usare un tensionatore singolo, pressurizzare il tensionatore usando SOLO

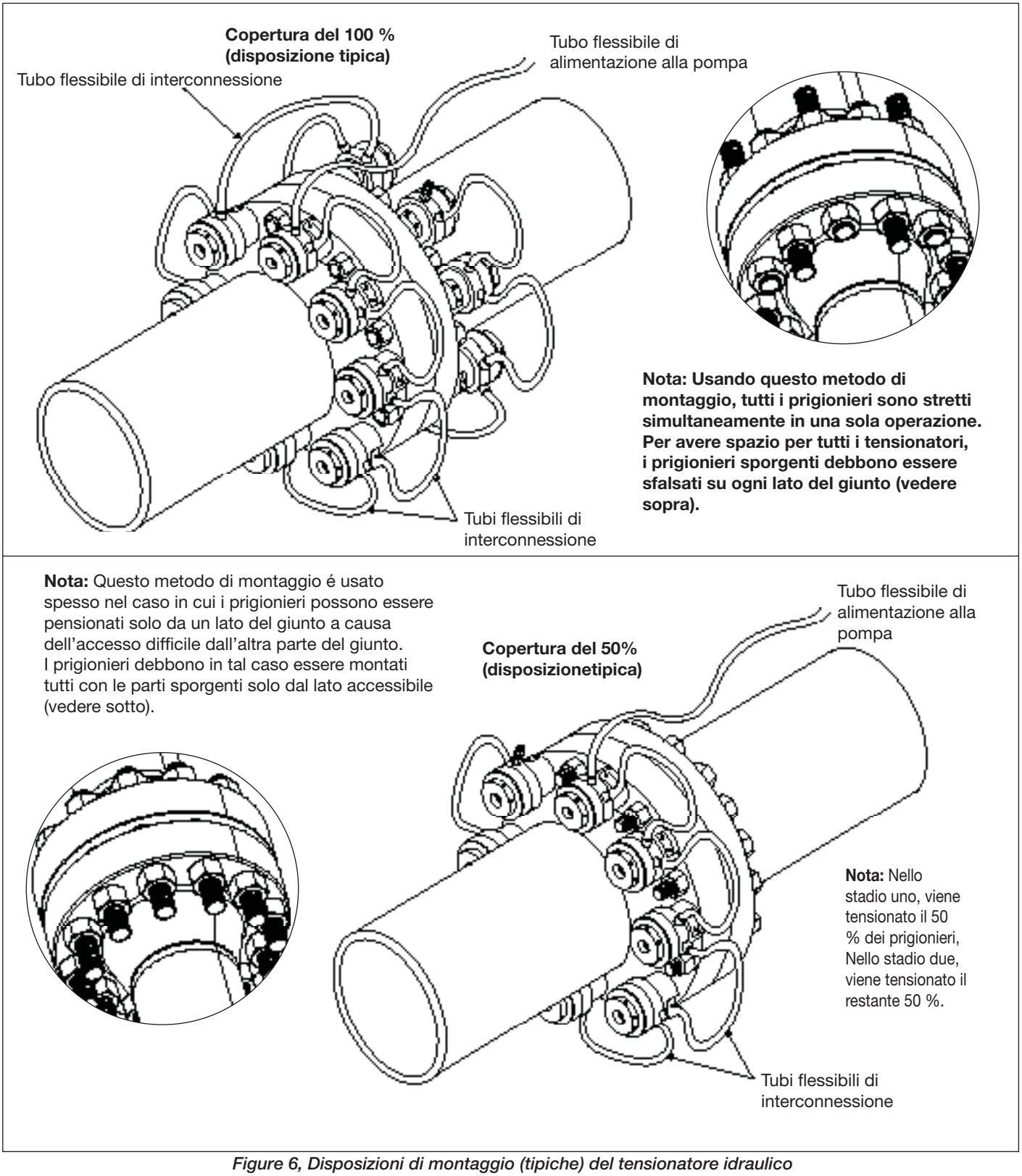

Copertura del 100 %
(disposizione tipica)
Tubo flessibile di interconnessione
Tubo flessibile di alimentazione alla pompa
Tubi flessibili di interconnessione
Nota: Usando questo metodo di montaggio, tutti i prigionieri sono stretti simultaneamente in una sola operazione. Per avere spazio per tutti i tensionatori, i prigionieri sporgenti debbono essere sfalsati su ogni lato del giunto (vedere sopra).
Nota: Questo metodo di montaggio é usato spesso nel caso in cui i prigionieri possono essere pensionati solo da un lato del giunto a causa dell'accesso difficile dall'altra parte del giunto. I prigionieri debbono in tal caso essere montati tutti con le parti sporgenti solo dal lato accessibile (vedere sotto).
Copertura del 50%
(disposizionetipica)
Tubo flessibile di alimentazione alla pompa
Nota: Nello stadio uno, viene tensionato il 50 % dei prigionieri, Nello stadio due, viene tensionato il restante 50 %.
Tubi flessibili di interconnessione

Figure 6, Disposizioni di montaggio (tipiche) del tensionatore idraulico

l'accoppiatore MASCHIO del tensionatore. Per impedire possibili perdite di olio ad alta pressione, NON utilizzare MAI l'accoppiatore femmina del tensionatore per pressurizzare un singolo tensionatore.

6.3 Disposizione dei tensionatori (tipica)

I tensionatori idraulici possono essere montati su un lato qualsiasi o su entrambi i lati del giunto, in dipendenza dagli spazi disponibili per lavorare. Quando sia possibile, tutti i prigionieri del giunto dovrebbero essere tensionati contemporaneamente. Esempi tipici di copertura al 100 % ed al 50 % sono mostrati in Figura 6. Contattare la Enerpac per informazioni addizionali riguardanti le disposizioni dei tensionatori per una copertura di meno del 50 %.

Nota: Per una copertura di meno del 100 %, dividere la quantità dei prigionieri del giunto per il numero dei tensionatori disponibili. Questo determinerà le posizioni dei prigionieri da pensionare ad ogni passaggio. Per esempio, se sono disponibili 18 tensionatori per un giunto di 36 prigionieri, allora si avrà un tensionatore ogni due prigionieri (copertura del 50 %). Se sono disponibili 12 tensionatori, allora si avrà un tensionatore ogni tre prigionieri con una copertura del 33 %.

7.0 TENSIONAMENTO E DETENSIONAMENTO

AVVISO: Non stare mai in linea con l'asse di un bullone quando il sistema é pressurizzato. Se il bullone dovesse rompersi, ne potrebbe risultare il ferimento serio o la morte delle persone se le parti allentate o rotte diventassero dei proiettili. Tutto il personale deve essere conscio di questo rischio potenziale in qualsiasi momento.

AVVISO: Accertarsi che la pressione massima di funzionamento e la corsa massima non vengano superate. Fare riferimento alle specifiche stampigliate sul corpo del tensionatore. Vedere anche la Tabella 2 alla fine di questo documento.

IMPORTANTE: Se l'indicatore della corsa massima appare in qualsiasi momento durante le procedure seguenti, arrestare IMMEDIATAMENTE la pompa, stringere il dado (i dadi) del tensionatore (dei tensionatori) e scaricare la pressione idraulica. Quindi, girare verso il basso l'estrattore filettato (gli estrattori filettati) per fare ritornare il pistone (i pistoni) indietro dentro al tensionatore (ai tensionatori) prima di continuare. Fare riferimento alla sezione 4.1 per informazione addizionale.

IMPORTANTE: Se si verifica una qualsiasi perdita, arrestare immediatamente la pompa ed aprire la valvola di scarico della pressione (ritorno al serbatoio). Accertarsi che il manometro della pressione dell'olio indichi zero (0) bar/psi. Effettuare le riparazioni come richiesto, prima di continuare con le procedure di tensionamento.

Nota: Per migliorare la chiarezza delle illustrazioni, si mostra solo un tubo idraulico flessibile collegato al tensionatore nelle figure da 7 ad 11.

7.1 Istruzioni di tensionamento – Copertura del 199 % (un tensionatore installato per ogni prigioniero)

IMPORTANTE: Leggere le precauzioni e le istruzioni all'inizio della Sezione 7.0 prima di iniziare i seguenti passi. Fare riferimento all'informazione di sicurezza contenuta nelle Sezioni 2.1 e 2.2.

1. Accertarsi che il giunto sia correttamente allineato.
2. Collocare il tensionatore (i tensionatori) sul prigioniero (sui prigionieri) e collegare i tubi idraulici flessibili. Fare riferimento alle Sezioni 6.1 e 6.2 per l'installazione di un tensionatore addizionale e le istruzioni per il collegamento dei tubi flessibili.

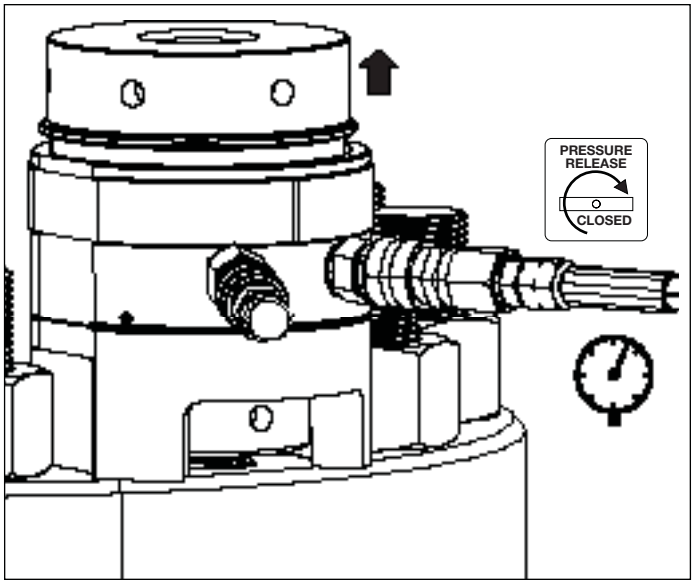


Figura 7, Pressurizzazione del tensionatore.

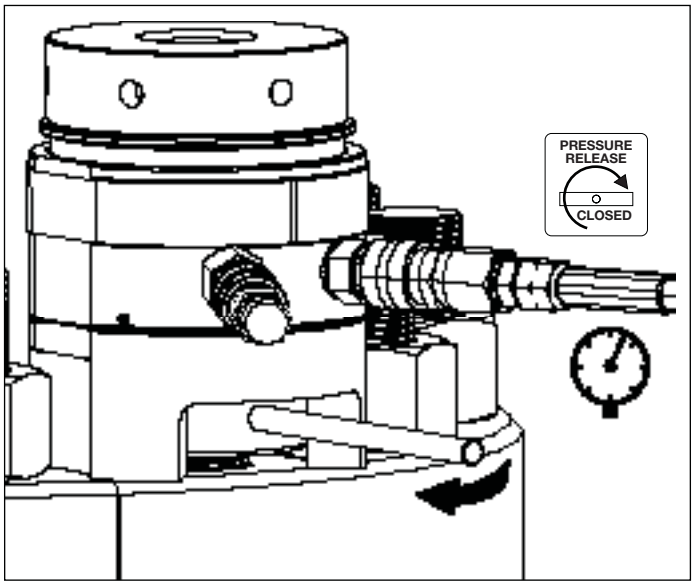


Figura 8, Fare girare verso il basso l'inserto con il dado.

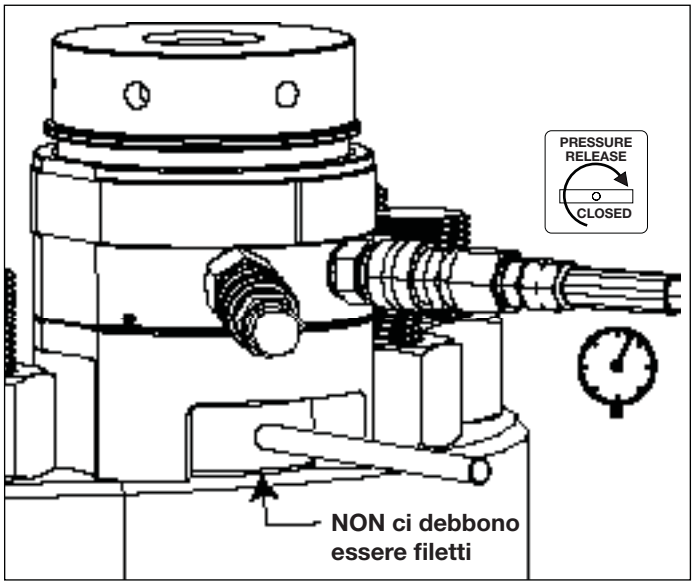


Figura 9, Inserto e dado fermamente bloccati contro il giunto.

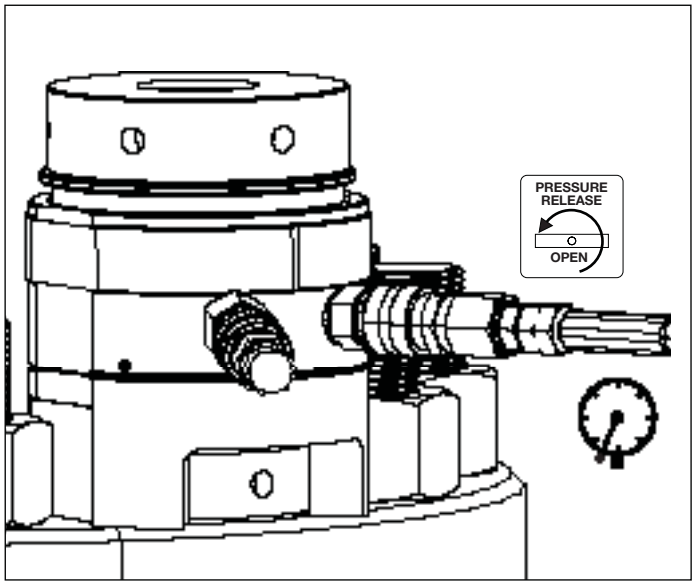


Figura 10, Pressione scaricata dopo avere fatto girare verso il basso il dado.

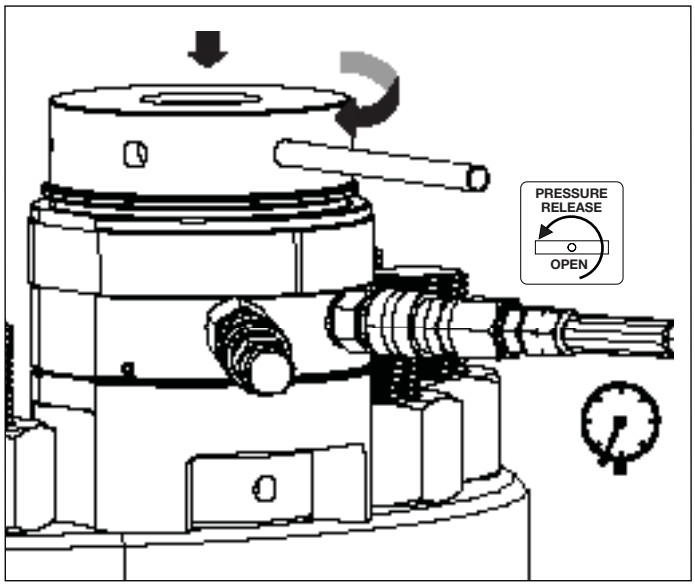


Figura 11, Fare girare verso il basso l'estrattore filettato (come richiesto).

3. Determinare la richiesta pressione idraulica di tensionamento. Questo valore deve essere calcolato da un ingegnere qualificato con esperienza di imbullonamento.
4. Azionare la pompa e pressurizzare i tensionatori fino a circa 70 bar [1000 PSI]. Controllare le perdite di olio.
5. Se non si sono riscontrate perdite, continuare a pressurizzare i tensionatori fino al valore calcolato determinato nel passo 3. Osservare continuamente la corsa del tensionatore e la pressione idraulica in ogni momento durante la pressurizzazione.
6. Quando la pressione idraulica calcolata é stata raggiunta, arrestare la pompa. Ricontrollare il manometro della pressione dell'olio dopo che la pompa è stata arrestata. Accertarsi che la pressione sia stabile (ossia che non aumenti né diminuisca). Possono essere visibili dei filetti tra il dado e la superficie del giunto di ogni tensionatore: Vedere Figura 7.
7. Mentre si mantiene la pressione costante, usare una spina per fare girare verso il basso il primo inserto inserito sul dado a mano. Vedere le Figure 8 e 9.
8. Ripetere il passo 7 per tutti i restanti tensionatori del circuito.
9. Scaricare la pressione idraulica aprendo LENTAMENTE la valvola di scarico della pressione della pompa (ritorno al serbatoio). Verificare che il manometro della pressione dell'olio indichi zero (0) bar/psi. Vedere la Figura 10.
10. Controllare la corsa del pistone. Se necessario, girare verso il basso l'estrattore filettato fino a che il pistone sia completamente rientrato nel corpo del tensionatore. Vedere la Figura 11.
11. Ripetere i passi da 4 a 10 una seconda volta.
12. Ripetere i passi da 4 a 10 una terza volta.
13. Come controllo addizionale, applicare la pressione idraulica per una quarta volta e tentare di stringere di nuovo i dadi.
    - Se i dadi non possono essere girati, allora il tensionamento é completo. Scaricare la pressione idraulica. Andare al passo 14.
    - Se i dadi possono ancora essere girati, ripetere i passi da 4 a 10 fino a che non si possa ottenere alcun movimento addizionale. **Tuttavia, occorre osservare delle precauzioni poiché un movimento eccessivo indica che esiste un problema per il giunto.**
14. Verificare che il manometro della pressione dell'olio indichi zero (0) bar/psi. Se é indicata una qualsiasi pressione, scaricare la pressione idraulica aprendo LENTAMENTE la valvola di scarico della pressione (ritorno al serbatoio) della pompa.
15. Girare verso il basso gli estrattori filettati fino a che i pistoni siano completamente rientrati. Scollegare i tubi flessibili idraulici ed installare un cappuccio antipolvere (non mostrato) sopra ogni accoppiatore scollegato. Togliere il tensionatore dai prigionieri.

7.2 Istruzioni di tensionamento – Copertura 50 %

IMPORTANTE: Leggere le precauzioni e le istruzioni all'inizio della Sezione 7.0 prima di iniziare i seguenti passi. Fare riferimento all'informazione di sicurezza contenuta nelle Sezioni 2.1 e 2.2..

1. Accertarsi che il giunto sia correttamente allineato.
2. Numerare alternativamente ogni bullone con "1" e "2" per riferimento futuro.
3. Assiemare il tensionatore (i tensionatori) con i prigionieri marcati con "1" e collegare i tubi idraulici flessibili. Vedere la Figura 12 per la disposizione tipica del tensionatore. Fare riferimento anche alle Sezioni 6.1 e 6.2 per l'installazione addizionale di tensionatori e le istruzioni di allacciamento.
4. Determinare il valore "A" della pressione del "primo passo". Questo valore deve essere calcolato da un ingegnere qualificato con esperienza di imbullonamento.

Nota: : Il valore "A" usato per tensionare i bulloni marcati con "1" é tipicamente più alto del valore "B" usato in seguito per stringere i bulloni marcati con "2". Questo permette di avere perdite di carico addizionali che possono verificarsi quando si lavora con meno del 100 % di copertura di tensionamento.

5. Fare funzionare la pompa e pressurizzare i tensionatori a circa 70 bar [1000 PSI]. Controllare le perdite di olio.
6. Se non si trovano perdite, riavviare la pompa e pressurizzare i tensionatori alla pressione "A" del "primo passo", determinata nel passo 4. Osservare continuamente la corsa dei tensionatori e la pressione idraulica in ogni momento

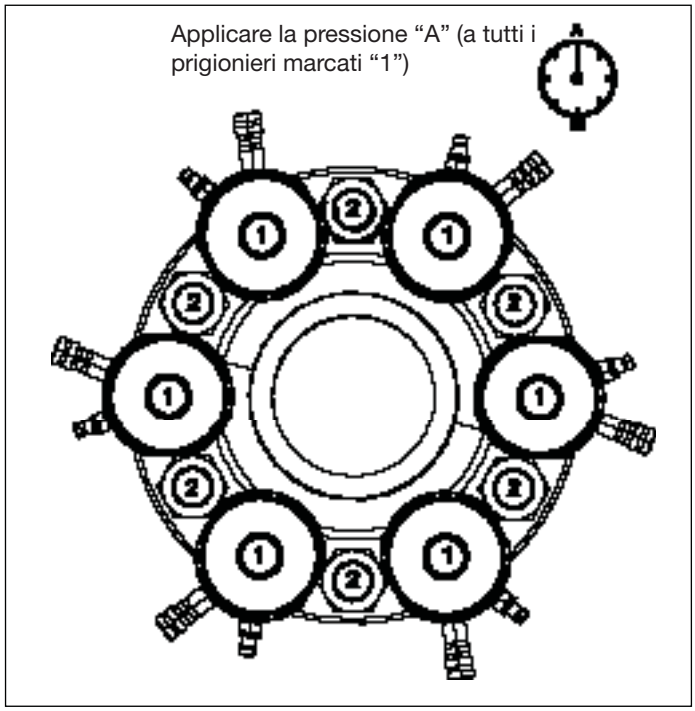


Figura 12, Disposizione dei tensionatori, primo passo – Tipico (50 % di copertura del tensionatore)

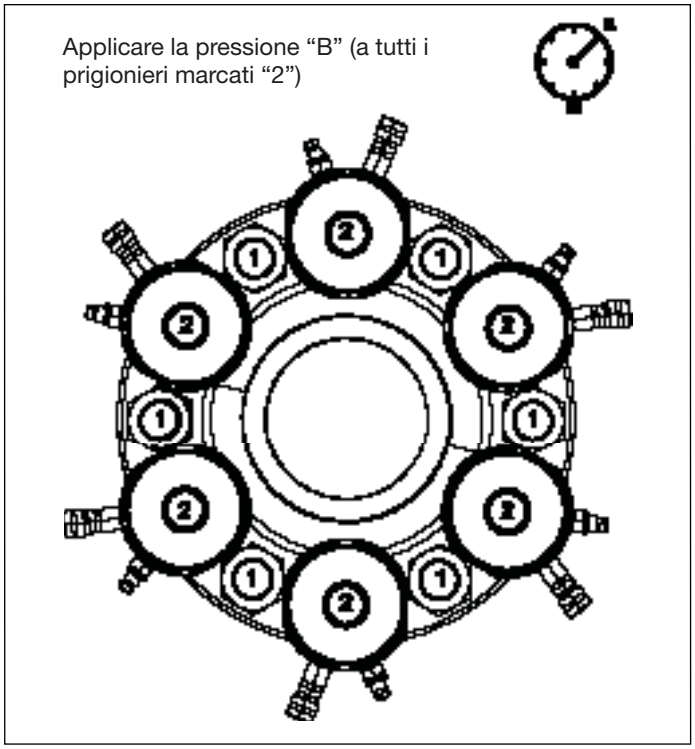


Figura 13, Disposizione dei tensionatori, secondo passo – Tipico(50 % di copertura del tensionatore)

durante la pressurizzazione.

7. Quando la pressione “A” del “primo passo” é raggiunta, arrestare la pompa. Ricontrollare il manometro della pressione dell’olio dopo che la pompa è stata arrestata. Accertarsi che la pressione rimanga stabile (ossia che non aumenti e non diminuisca). Possono essere visibili dei filetti tra il dado ed la superficie del giunto per ogni tensionatore. Vedere la Figura 7.

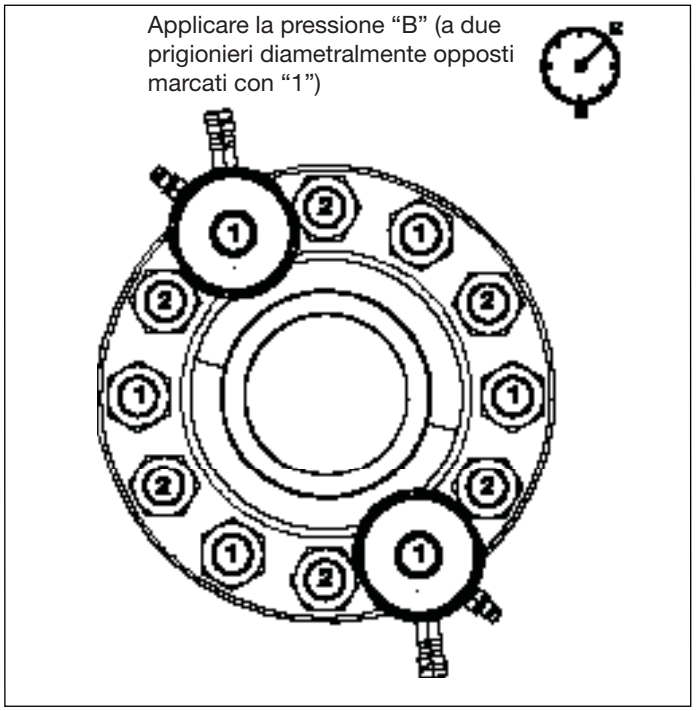


Figura 14, Ricontrollare la tensione del primo passo (50 % di copertura coi tensionatori).

8. Mentre si mantiene la pressione costante, usare una spina per girare manualmente verso il basso il primo inserto con il relativo dado. Continuare a stringere fino a che il dado sia fermamente in battuta contro la superficie del giunto. Vedere le Figure 8 e 9.
9. Ripetere il passo 8 per i rimanenti tensionatori del “primo passo” del circuito.
10. Scaricare la pressione idraulica aprendo LENTAMENTE la valvola di scarico della pressione della pompa (ritorno al serbatoio). Verificare che il manometro della pressione della pompa indichi zero (0) bar/psi. Vedere la Figura 10.
11. Controllare la corsa del pistone di ogni condizionatore nel circuito. Se necessario, fare girare verso il basso l’estrattore filettato fino a che il pistone sia completamente rientrato nel corpo del tensionatore. Vedere la Figura 11.
12. Ripetere i passi da 5 a 11 una seconda volta (alla pressione “A”).
13. Ripetere i passi da 5 a 11 una terza volta (alla pressione “A”).
14. Spostare i tensionatori sul rimanente 50 % dei bulloni (e cioè tutti i bulloni numerati con “2”). Vedere la Figura 13.
15. Determinare il valore della pressione “B” del secondo passo. Questo valore deve essere calcolato da un ingegnere qualificato con esperienza di imbullonamento.

    Nota: Il valore della pressione “B” é tipicamente più basso del valore della pressione “A” (vedere la nota dopo il passo 4 per informazione addizionale).
16. Azionare la pompa e pressurizzare i tensionatori fino a circa 70 bar [1000 psi]. Controllare le perdite di olio.
17. Se non si trovano perdite, continuare a pressurizzare i tensionatori fino alla pressione ”B” del “secondo passo” determinato nel passo 16. Osservare continuamente la corsa del tensionatore e la pressione idraulica in ogni momento durante la pressurizzazione.
18. Quando si é raggiunta la pressione “B” del “secondo

passo", arrestare la pompa. Ricontrollare il manometro della pressione dell'olio dopo che la pompa si è fermata. Accertarsi che la pressione rimanga stabile (ossia che non diminuisca né aumenti). Potrebbero essere visibili dei filetti tra il dado e la superficie del giunto per ogni tensionatore. Vedere la Figura 7.

19. Mentre si mantiene la pressione costante, usare una spina per fare girare verso il basso l'inserto con il dado a mano. Continuare a stringere fino a che il dado sia fermamente in battuta contro la superficie del giunto. Vedere le Figure 8 e 9.
20. Ripetere il passo 19 per i rimanenti tensionatori del "secondo passo" nel circuito.
21. Scaricare la pressione idraulica LENTAMENTE aprendo la valvola di scarico della pressione della pompa (ritorno al serbatoio). Verificare che il manometro della pressione dell'olio indichi zero (0) bar/psi. Vedere la Figura 10.
22. Controllare la corsa del pistone di ogni tensionatore nel circuito. Se necessario, girare verso il basso l'estrattore filettato fino a che sia completamente rientrato nel corpo del tensionatore. Vedere la Figura 11.
23. Ripetere i passi da 16 fino a 22 una seconda volta (fino alla pressione "B").
24. Ripetere i passi da 16 fino a 22 una terza volta (fino alla pressione "B").
25. Come controllo opzionale per determinare se si é perso un carico eccessivo nei primi 50 % di bulloni tirati (bulloni numerati con "1"):
    a. Montare i tensionatori su due qualsiasi bulloni del "primo passo" (etichettati con "1") collocati diametralmente opposti uno all'altro. Vedere la Figura 14.
    b. Collegare i tubi idraulici flessibili.
    c. Applicare la pressione "B" del "secondo passo".
    d. Usando la spina, tentare di stringere i dadi di questi bulloni a mano.
    - Se i dadi non possono essere girati, allora il tensionamento é completo. Scaricare la pressione idraulica. Andare al passo 26.
    - Se i dadi possono essere girati, allora reinstallare i tensionatori sui restanti bulloni del "primo passo" (numerati con "1"), applicare la pressione "B" del "secondo passo" e girare verso il basso i dadi ancora una volta come descritto nei passi da 16 a 22.
26. Verificare che il manometro della pressione dell'olio indichi zero (0) bar/psi. Se è indicato un qualsiasi valore di pressione, scaricare la pressione idraulica LENTAMENTE aprendo la valvola di scarico della pressione della pompa (ritorno al serbatoio).
27. Girare verso il basso gli estrattori filettati fino a che i pistoni siano ritornati completamente. Scollegare i tubi flessibili idraulici ed installare un cappuccio (non mostrato) su ogni accoppiatore scollegato. Togliere i tensionatori dai prigionieri.

7.3 Istruzioni per il detensionamento – 100 % di copertura (un tensionatore installato per ogni prigioniero).

IMPORTANTE: Leggere le precauzioni e le istruzioni all'inizio della Sezione 7.0 prima di iniziare i seguenti passi. Fare riferimento all'informazione di sicurezza contenuta nelle Sezioni 2.1 e 2.2.

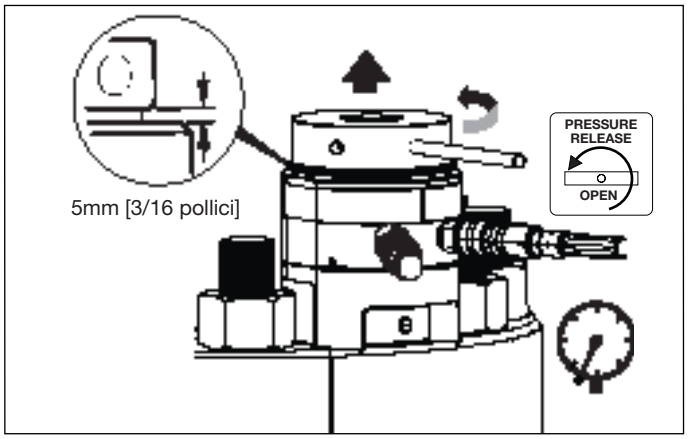


Figura 15, Girando verso l'alto l'estrattore filettato

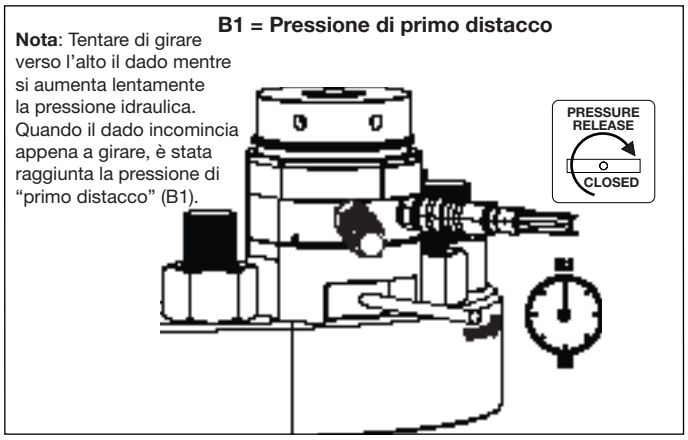

B1 = Pressione di primo distacco
Nota: Tentare di girare verso l'alto il dado mentre si aumenta lentamente la pressione idraulica. Quando il dado incomincia appena a girare, è stata raggiunta la pressione di "primo distacco" (B1).
PRESSURE RELEASE
CLOSED

Figura 16, Determinazione della pressione di "primo distacco"

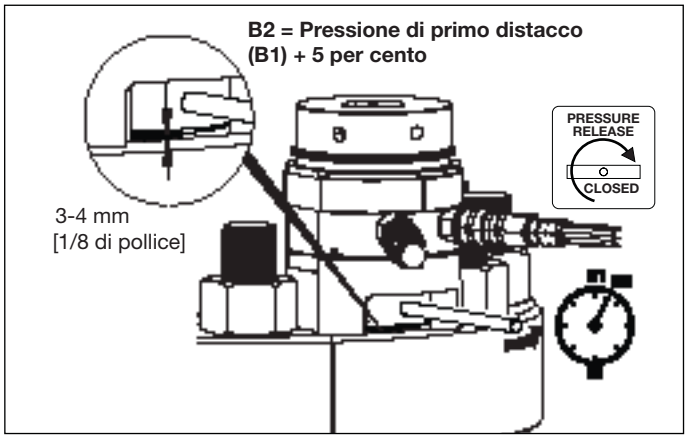


Figura 17, Girando il dado verso l'alto

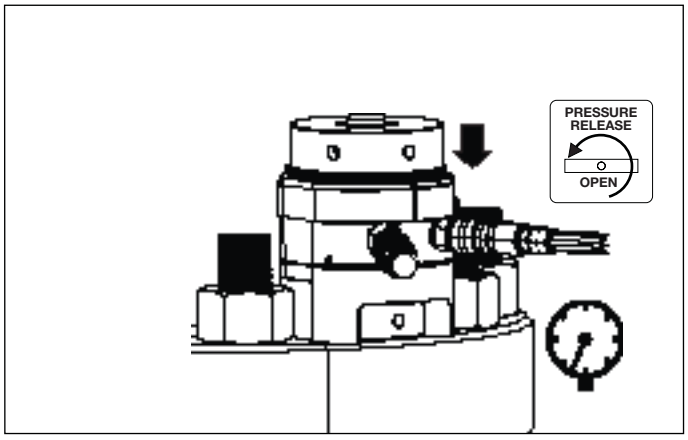


Figura 18, Pressione scaricata – Dado detensionato.

Nota: Per migliorare la chiarezza dell'illustrazione, viene mostrato un solo tubo flessibile idraulico collegato al tensionatore nelle Figure da 15 a 18.

1. Montare il tensionatore (i tensionatori) sul prigioniero (sui prigionieri) che debbono essere detensionati e collegare i tubi flessibili idraulici. Fare riferimento alle Sezioni 6.1 e 6.2 per l' installazione di un tensionatore addizionale e le istruzioni di collegamento del tubo flessibile.
2. PRIMA di applicare una qualsiasi pressione idraulica, fare girare verso l'alto l'estrattore filettato per ogni prigioniero come richiesto, così che appaia uno spazio libero di circa 5 mm [3/16 di pollice] tra il pistone completamente ritratto e l'estrattore filettato. Vedere la Figura 15.
3. Azionare la pompa per pressurizzare i tensionatori fino a circa 70 bar [1000 PSI]. Controllare le perdite di olio.

AVVISO: Nei seguenti passi di detensionamento, accertarsi che la pressione idraulica rimanga al di sotto della massima pressione idraulica ammissibile di 1500 bar [21,750 psi], e che il carico applicato non ecceda la resistenza a trazione del prigioniero.

4. Se non si scopre alcuna perdita, continuare ad azionare la pompa. Innalzare LENTAMENTE la pressione fino a che si raggiunge il valore della pressione idraulica di "primo distacco". Questa è la pressione alla quale il dado su uno dei tensionatori incomincia appena ad allentarsi e può essere quindi girato a mano con la spina. Registrare questo valore di pressione per riferimento. Vedere la Figura 16.
5. Aumentare la pressione idraulica di circa il 5 per cento al di sopra della pressione di "primo distacco" registrata nel passo 4. Quindi arrestare la pompa.
6. Mentre si mantiene la pressione costante, girare verso l'alto (allentare) il dado in corrispondenza del primo tensionatore, in modo tale che ci sia approssimativamente una distanza di 3-4 mm [1/8 pollici] tra il dado e la superficie del giunto. Vedere la Figura 17.

Nota: La dimensione della distanza del passo 6 non deve superare la dimensione della distanza di cui al passo 2.

7. Ripetere il passo 6 per tutti i prigionieri rimanenti.

ATTENZIONE: Se i dadi sono difficili da girare, la pressione idraulica può essere aumentata con incrementi addizionali del 5 per cento. Tuttavia, NON alzare MAI la pressione idraulica al di sopra di 1500 bar [21,750 psi]. Accertarsi che il carico applicato non superi la resistenza a trazione del prigioniero.

8. Scaricare la pressione LENTAMENTE aprendo la valvola di scarico della pressione della pompa (ritorno al serbatoio). Verificare che il manometro della pressione dell'olio indichi zero (0) bar/psi. Vedere la Figura 18. I prigionieri sono ora completamente detensionati.
9. Girare verso il basso gli estrattori filettati fino a che i pistoni siano completamente rientrati. Scollegare i tubi flessibili idraulici ed installare un cappuccio antipolvere (non mostrato) su ogni accoppiatore scollegato. Togliere i tensionatori dai prigionieri.

7.4 ISTRUZIONI DI DETENSIONAMENTO – 50% DI COPERTURA(TENSIONATORE INSTALLATO OGNI DUE PRIGIONIERI)

IMPORTANTE: Leggere le precauzioni e le istruzioni all'inizio della Sezione 7.0 prima di iniziare i seguenti passi. Fare riferimento all'informazione di sicurezza contenuta nelle Sezioni 2.1 e 2.2.

1. Montare il tensionatore (i tensionatori) sul primo 50 % dei prigionieri che deve essere detensionato e collegare i tubi idraulici flessibili. Fare riferimento alle Sezioni 6.1 e 6.2 per l'installazione di tensionatori addizionali e le istruzioni di collegamento dei tubi flessibili.
2. Seguire i passi da 2 fino a 8 della Sezione 7.3 per il primo 50 % di prigionieri.
3. Spostare i tensionatori sul secondo 50 % di prigionieri.
4. Seguire I passi da 2 fino a 9 della Sezione 7.3 per il rimanente 50% dei prigionieri. Notare che la pressione idraulica di "primo distacco" per la seconda serie di prigionieri sarà all'incirca la stessa oppure leggermente più bassa che per la prima serie.

8.0 STORAGE

- La finitura in ossido nero del tensionatore aiuterà a proteggerlo dalla ruggine e dalla corrosione. Tuttavia, per una protezione aggiuntiva, si dovrebbe applicare un leggero strato di olio o inibitore della ruggine a tutte le superfici metalliche.
- Coprire i filetti interni dell'estrattore filettato con olio o un adatto inibitore della ruggine.
- Immagazzinare il tensionatore diritto, col pistone completamente ritratto all'interno del corpo.
- Mantenere sempre i coperchi anti-polvere installati sugli accoppiatori quando il tensionatore non viene utilizzato.
- Pulire completamente tutti i tubi flessibili ed applicare una leggera coltre di olio o di adatto inibitore della ruggine a tutti gli accoppiatori.

Tabella 2, Dati tecnici, Tensionatori idraulici Enerpac Serie GT

Serie	Pressione massima		Carico massimo			Area idraulica effettiva		Corsa massima		Peso	
	bar	psi	kN	klbf	lbf	mm^2	$pollici^2$	mm	pollici	libbre	lbs.
GT1	1500	21,750	224	50,4	50,414	1496	2.32	10,0	0.39	4,2-4,8	9.7-11.1
GT2	1500	21,750	402	90,2	90,256	2677	4.15	10,0	0.39	6,3-7,0	14.5-23.1
GT3	1500	21,750	769	172,8	172,847	5127	7.95	10,0	0.39	11,4-13,0	26.3-29.9
GT4	1500	21,750	1467	329,7	329,780	9782	15.16	10,0	0.39	20,5-23,2	47.2-53.4
GT5	1500	21,750	2262	508,3	508,374	15079	23.37	10,0	0.39	32,1-36,7	73.9-84.5
GT6	1500	21,750	2846	639,5	639,598	18972	29.41	10,0	0.39	44,8-50,3	103.1-115.7

ENERPAC
POWERFUL SOLUTIONS. GLOBAL FORCE.

Hoja de Instrucciones

Tensores hidráulicos de la serie GT

L2714 Rev. B 11/09

Las hojas de despiece para este producto estan disponibles en la página web de Enerpac en la dirección www.enerpac.com, o en el centro de asistencia Técnica ó punto de venta Enerpac mas cercano.

1.0 IMPORTANTES INSTRUCCIONES DE RECEPCIÓN

Inspeccione visualmente todos los componentes para verificar si hay daños producidos en el transporte. Debido a que la garantía no ampara daños en transporte, si los hubiese, informe inmediatamente a la empresa de transportes, puesto que ésta es responsable de todos los gastos de reparaciones o reemplazo que resulten por daños producidos en el transporte.

2.0 SEGURIDAD

2. 1 PRECAUCIONES GENERALES DE SEGURIDAD HIDRÁULICA

Lea todas las instrucciones, advertencias y precauciones. Acate todas las precauciones de seguridad para evitar lesiones o daños a la propiedad durante el funcionamiento del sistema. ENERPAC no puede ser responsable de daños o lesiones que resulten de no usar el producto de forma segura, falta de mantenimiento o aplicación incorrecta del producto y/o funcionamiento del sistema. Comuníquese con ENERPAC si tuviese dudas sobre las precauciones de seguridad o sobre las aplicaciones. Si nunca ha sido capacitado en seguridad hidráulica de alta presión, consulte a su distribuidor o centro de servicio para obtener un curso de seguridad gratis denominado ENERPAC Hydraulic.

El no cumplir con las siguientes precauciones y advertencias podría causar daños averías al equipo y lesiones.

Una **PRECAUCIÓN** se utiliza para indicar procedimientos y prácticas de uso o mantenimiento correctos para evitar daños o la destrucción de equipo u otra propiedad.

Una **ADVERTENCIA** indica un potencial peligro que requiere de procedimientos o prácticas correctos para evitar lesiones.

Un PELIGRO se utiliza sólo cuando su acción u omisión podría causar lesiones graves o incluso la muerte.

ADVERTENCIA: Use el equipo de protección personal adecuado cuando use equipo hidráulico.

Nunca ajustar la válvula de descarga (bombas equipadas sólo con válvula de descarga ajustable por el usuario) a una presión mayor que la presión máxima de la bomba. Ajustes mayores pueden provocar daños en el equipo y/o lesiones personales.

ADVERTENCIA: La presión de trabajo del sistema no debe sobrepasar el valor nominal de presión del componente con el valor nominal más bajo en el sistema. Instale manómetros en el sistema para vigilar la presión de trabajo. Es su ventana a lo que está sucediendo en el sistema.

PRECAUCIÓN: Evite dañar la manguera hidráulica. Evite pliegues y curvas agudos al guiar las mangueras hidráulicas. Usar una manguera con pliegues o curvas puede causar severa contrapresión. Los pliegues y curvas agudos

causarán daños internos a la manguera, lo que ocasionará que ésta falle prematuramente..

No deje caer objetos pesados sobre la manguera. Un impacto directo puede dañar el trenzado metálico de la manguera. Aplicar presión a una manguera dañada puede ocasionar que se rompa.

IMPORTANTE: No levante el equipo hidráulico por las mangueras o acopladores giratorios. Utilice el asa de transporte u otros medios para transportarla con seguridad.

PRECAUCIÓN: Mantenga el equipo hidráulico alejado de las llamas y el calor. El calor en exceso ablandará las juntas, lo que resultará en fugas de líquidos. Asimismo, el calor debilita los materiales de la manguera y juntas. Para lograr un rendimiento óptimo, no exponga el equipo a temperaturas de 65°C (150°F) o mayores. Proteja las mangueras y cilindros de salpicaduras de soldadura.

PELIGRO: No manipule mangueras bajo presión. El aceite que escape bajo presión puede penetrar la piel y causar lesiones graves. Si se inyecta aceite bajo la piel, consulte a un médico inmediatamente.

IMPORTANTE: Únicamente técnicos calificados en sistemas hidráulicos habrán de prestarle servicio al equipo hidráulico. Comuníquese con el Centro de Servicio ENERPAC autorizado en su zona para prestarle servicio de reparaciones. Use únicamente aceite ENERPAC a fin de proteger su garantía.

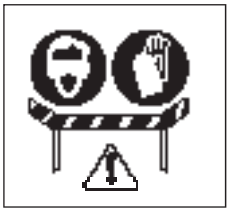
ADVERTENCIA: Reemplace inmediatamente las piezas gastadas o dañadas por piezas ENERPAC genuinas. Las piezas de calidad corriente se romperán, llo que causará lesiones y daños a la propiedad. Las piezas ENERPAC están diseñadas para encajar debidamente y resistir grandes cargas.

2.2 Precauciones de seguridad para tensores hidráulicos

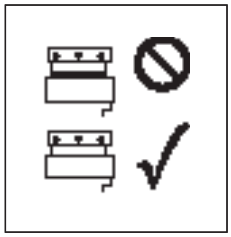
PELIGRO: La inobservancia de las siguientes precauciones puede dar como resultado lesiones graves o la muerte.

ADVERTENCIA: Sólo personal capacitado y experimentado, familiarizado con el funcionamiento seguro de dispositivos de tensionamiento a alta presión y equipo relacionado debe instalar, operar y mantener los tensores hidráulicos Todos los cálculos deben ser realizados por un ingeniero cualificado con la formación y experiencia en empernado.

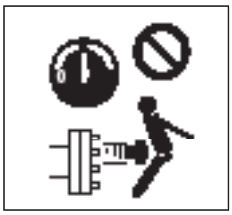
- Siempre usar protección para los ojos, guantes y botas al trabajar cerca del sistema hidráulico de presurización.



- Al trabajar en el sitio, el área de trabajo debe estar acordonada y todo el personal que no sea fundamental en el funcionamiento del sitio debe permanecer lejos del área de trabajo.
- Antes de comenzar con los procedimientos de tensión, asegurarse de que todo el personal sepa que habrá una presurización de equipo hidráulico de alta presión.
- Nunca exceder la presión de trabajo máxima del tensor hidráulico (1.500 bar o 21.750 psi a menos que se indique lo contrario). La presión máxima de trabajo va estampada en el cuerpo del tensor.



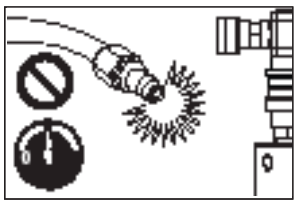
- No exceder el movimiento del pistón máximo permitido (carrera) del tensor hidráulico. Aparecerá un indicador cuando el tensor esté cerca de la extensión máxima. Consultar la dimensión de carrera máxima estampada en el cuerpo del tensor.



- Nunca pararse en línea con el eje del tornillo mientras se realiza la tensión o el proceso inverso. Si el tornillo fallara, podría provocar una lesión personal grave o muerte si piezas sueltas o rotas se convirtieran en proyectiles. Todo el personal debe conocer este posible riesgo.
- Permitir que el personal esté cerca de los tensores hidráulicos presurizados sólo si es absolutamente necesario y sólo si la presión es estable. Observar continuamente el manómetro de la bomba.
- Comprobar que la porción roscada del extractor del tensor está completamente atornillada y que el acople sea el suficiente. Consultar el diagrama de requisitos de extensión del tornillo (Figura 5) que encontrará más adelante en este documento.
- Si no se utiliza correctamente, el equipo hidráulico a alta presión puede ser muy peligroso. Mantenerse alejado de fugas de aceite a alta presión. Un líquido que se escapa de un equipo altamente presurizado tiene la suficiente potencia como para entrar en contacto con la piel, lo que podría causar septicemia. En caso de que este accidente ocurriera, buscar atención médica INMEDIATA.

- Nunca intentar reparar fugas si el sistema está presurizado. Asegurarse de que el manómetro del sistema indica cero (0) bar/psi antes de realizar cualquier reparación.
- Nunca intentar desconectar un acoplador hidráulico mientras esté bajo presión.
- No mover ni levantar los tensores hidráulicos usando mangueras y conexiones hidráulicas.

- Las mangueras no deberían retorcerse ni doblarse en un ángulo demasiado cerrado. El radio de torsión no debería ser inferior al radio de torsión mínimo especificado por el fabricante para tipo de manguera.
- Antes de la presurización del sistema, observar cuidadosamente todos los montajes de las mangueras hidráulicas. Reemplazar cualquier manguera dañada, rota o enroscada inmediatamente.
- Antes de presurizar el sistema, asegurarse de que todos los montajes de las mangueras hidráulicas están conectados. Cada acoplador macho debe ir conectado a un acoplador hembra. Verificar que cada acoplador está completamente acoplado y bloqueado con seguridad en su posición estirando físicamente de la conexión.



- Nunca presurizar la parte posterior de un acoplador macho desconectado. Los acopladores macho no pueden soportar altas presiones al desconectarse. Podría provocar una grave lesión personal si el acoplador falla mientras está desconectado y bajo presión.
- Sólo el acoplador hembra del ÚLTIMO tensor del circuito puede permanecer sin acoplar. Todos los demás acopladores deben estar conectados.
- Compruebe que el material del perno es capaz de soportar la carga inicial que ha de aplicarse. Los tensores hidráulicos son herramientas poderosas capaces de doblegar o romper tornillos/pernos si las propiedades de carga/límite elástico no son suficientes como para soportar la carga aplicada.
- Tener PRECAUCIÓN al presurizar un sistema. La presión puede elevarse más rápido de lo anticipado. Observar continuamente el presostato durante la presurización. Estar preparado paraldetener la bomba inmediatamente en cualquier momento
- Al usar una bomba alimentada, asegurarse que la válvula de alivio está reglada al ajuste apropiado, de modo que los tensores hidráulicos no apliquen una fuerza excesiva para la aplicación. La presión hidráulica de trabajo no debe exceder los 1.500 bar [21.750 psi].

- Nunca dejar un sistema presurizado desatendido. Si debe abandonar la zona, detener la bomba, abrir completamente la válvula de alivio de la presión, y asegurarse de que el presostato hidráulico indica cero (0) bar/psi.
- Cualquier tarea de mantenimiento o de reparación a los tensores hidráulicos, a la bomba o componentes relacionados debe realizarse con el equipo en estado no presurizado (0 bar/psi).

3.0 ESPECIFICACIONES

Las especificaciones principales de los tensores, tales como la presión máxima de trabajo, carga máxima y carrera máxima van estampadas en el lateral del cuerpo del tensor hidráulico. Véase Figura 1. Recordar estas especificaciones durante la instalación y el ajuste.

IMPORTANTE: TLa presión de trabajo necesaria para la aplicación de la tensión será típicamente menos que la presión de trabajo máxima estampada en el cuerpo del tensor.

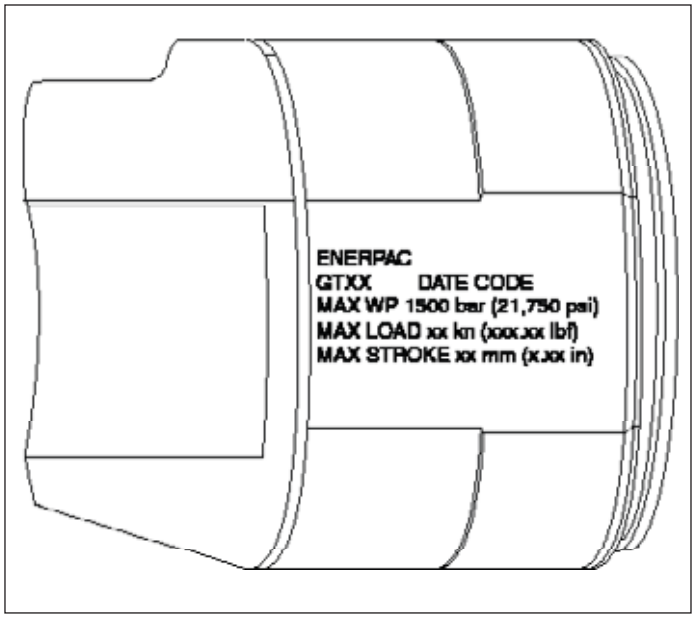


Figura 1. Datos del tensor

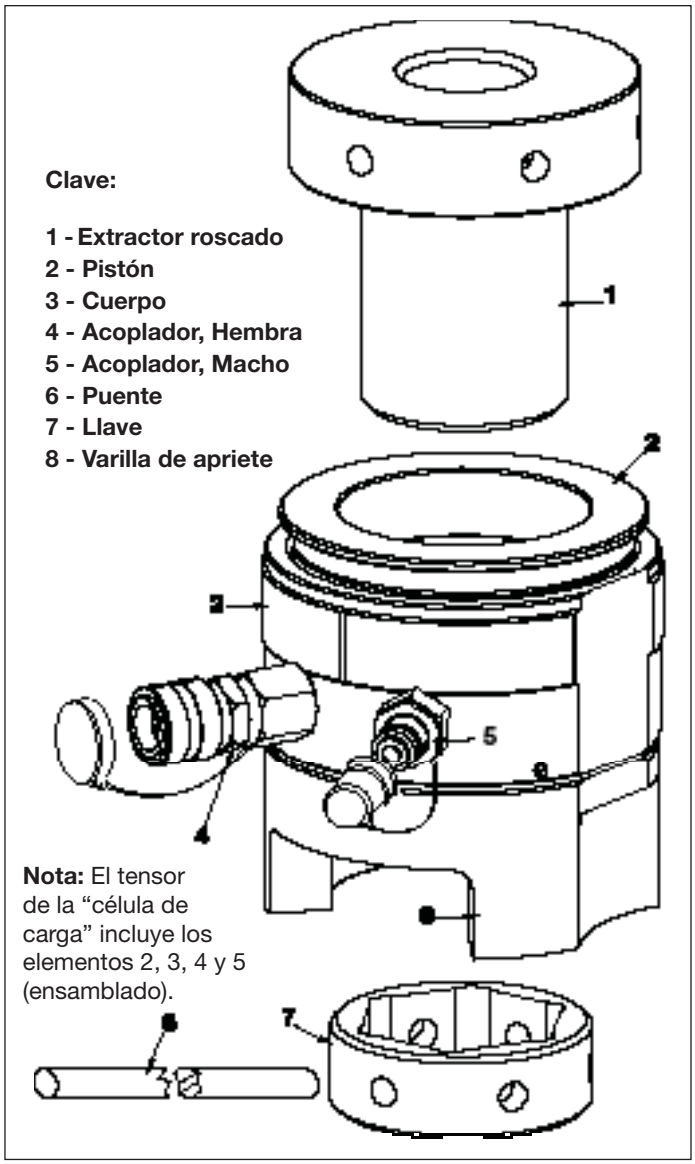

Clave:
1 - Extractor roscado
2 - Pistón
3 - Cuerpo
4 - Acoplador, Hembra
5 - Acoplador, Macho
6 - Puente
7 - Llave
8 - Varilla de apriete
Nota: El tensor de la "célula de carga" incluye los elementos 2, 3, 4 y 5 (ensamblado).

Figura 2. Componentes principales del tensor

Consultar la Tabla 2 (casi al final de este documento) para obtener especificaciones del tensor de la Serie GT.

4.0 CARACTERÍSTICAS Y COMPONENTES

Consultar la Figura 2 para obtener un diagrama de los principales componentes del tensor de la serie GT.

4.1 Indicador de carrera máxima

La carrera máxima permisible del tensor se indica visualmente mediante una ranura pintada de amarillo situada en la circunferencia del pistón.

Observar continuamente el indicador de carrera máxima durante los procedimientos de tensión. Parar de presurizar el sistema inmediatamente si el indicador se hace visible.

Si durante cualquiera procedimiento de tensión el indicador de carrera máxima aparece antes de alcanzar la presión hidráulica deseada: PARAR la bomba, apretar el/las tuerca(s) en el tensor(es) y liberar presión hidráulica. A continuación, apretar el/los extractor(es) roscado(s) para retornar el/los pistón(es) de nuevo al interior del/de los tensor(es).

Para garantizar una tensión adecuada, repetir siempre la etapa de tensión (comenzar de nuevo) si el indicador de carrera máxima aparece antes de alcanzar la presión hidráulica deseada.

ADVERTENCIA: Continuar presurizando el sistema después de que el indicador de carrera máxima sea visible puede ocasionar una fuga de aceite hidráulico de alta presión. Ello podría provocar una grave lesión personal si un chorro de aceite hidráulico penetra la piel. También pueden ocurrir daños a los componentes del tensor y junta si se excede la carrera máxima.

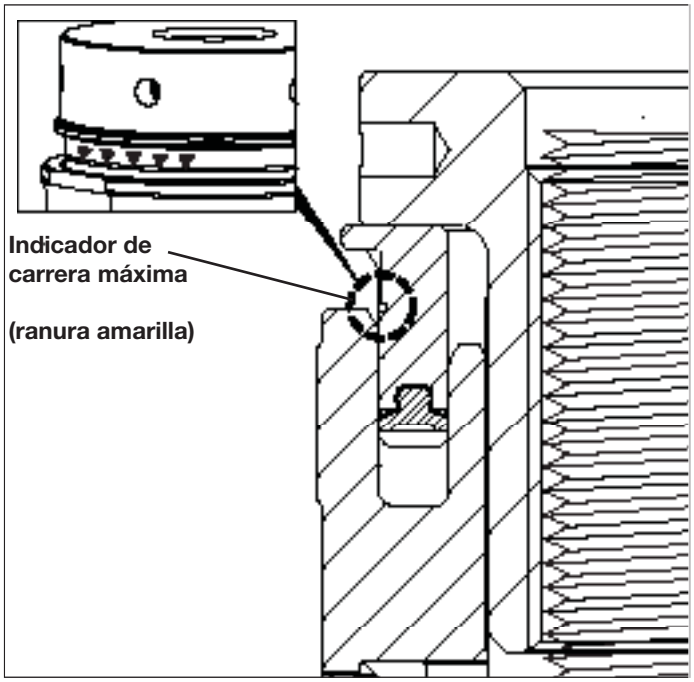


Figura 3, Indicador de carrera máxima

5.0 AJUSTES

5.1 Aceite hidráulico

Los requisitos del aceite variarán, dependiendo del modelo y tipo de bomba. Consultar el manual de instrucciones de la bomba para las especificaciones del aceite. No utilizar aceite hidráulico Enerpac genuino puede invalidar la garantía.

5.2 Mangueras y accesorios

Todas las mangueras hidráulicas y accesorios usados en el circuito deben tener una potencia nominal de o superior a la presión de trabajo máxima del tensor - 1.500 bar [21.750 psi].

Para asegurarse de un funcionamiento seguro y fiable, se recomienda encarecidamente el uso de mangueras de alta presión aprobadas por Enerpac. Consultar el Catálogo de soluciones de empernado de Enerpac para una completa lista de mangueras, acoples y accesorios relacionados.

6.0 INSTALLATION

6.1 Antes de comenzar

1. Asegurarse de que TODOS los cálculos (carga del perno, presión hidráulica, etc.) han sido realizados antes de comenzar el proceso de tensión y que han sido revisados y aprobados por un ingeniero cualificado con experiencia en empernado.
2. Asegurarse de que todo el personal que participe en este procedimiento dispone de la formación necesaria en procedimientos de apriete de juntas y que se usa equipo de tensión. Asegurarse de que todo el personal lee y entiende la información de seguridad de las secciones 2.1 y 2.2 de este documento.
3. Asegurarse de que la capacidad del aceite del tanque de la bomba sea la adecuada para el número de tensores a utilizar en el circuito. Consultar la tabla 1 para obtener los volúmenes de aceite del tensor.

Tabla 1 – Volúmenes de aceite del tensor

Serie	Volumen máximo de aceite en la carrera máxima (cada tensor)	
	onzas líquidas (US)	cm3
GT1	0.65	19,4
GT2	1.16	34,5
GT3	2.25	66,7
GT4	3.95	117,0
GT5	5.84	173,9
GT6	7.63	225,9

Nota: Para determinar el volumen total de aceite necesario, multiplicar el volumen de aceite de la serie de su tensor por el número de tensores a utilizar en el circuito. Los volúmenes de aceite mostrados son aproximados. Puede haber aceite adicional dentro de las mangueras y accesorios.

4. Asegurarse de que todo personal es consciente de la presión de trabajo máxima y de la carrera máxima aplicable al/a los tensor(es) que se usan. Esta información va estampada en el cuerpo del tensor. Consultar la Sección 3.0 para obtener información adicional.
5. Inspeccionar los tornillos para verificar que no contienen daños ni defectos y que parecen capaces de soportar la fuerza que les será aplicada por los tensores.
6. Asegurarse de que todas las tuercas y extractores roscados ruedan con libertad en los tornillos por toda la longitud del tornillo que sobresale por la junta.
7. Comprobar que cada tornillo está instalado correctamente y que la extensión del tornillo es la suficiente como para acoplarse al tensor. La porción expuesta del tornillo (sobre la tuerca) debería ser al menos de la misma dimensión que el diámetro del tornillo. La longitud sobresaliente del tornillo (desde la superficie de contacto al final del tornillo) debe ser al menos dos veces la longitud de la porción expuesta del tornillo. Véase Figura 4.

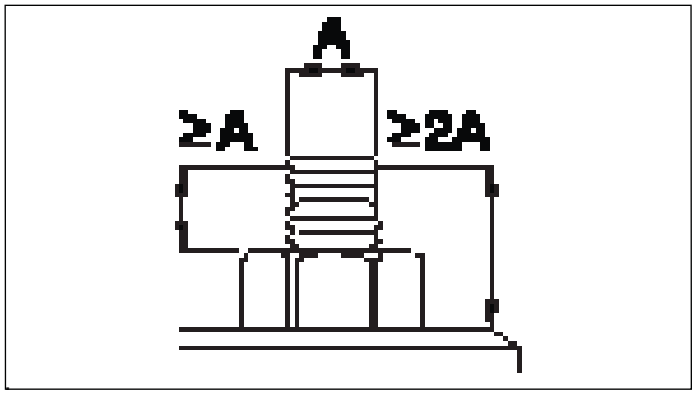


Figura 4, Requisitos de extensión del tornillo

6.2 Instalación del tensor y enganche

1. Consultar la sección 6.1., Antes de comenzar Todo el personal que vaya a participar en el procedimiento de tensión debe leer, comprender y seguir las instrucciones de la sección 6.1.
2. Determinar la disposición del tensor alrededor de la superficie de la junta. Consultar la tabla 6.3 para obtener ejemplos e información adicional.
3. Antes de instalar el primer tensor, asegurarse de que las secciones roscadas del tornillo están limpias y libres de todo daño.
4. Colocar la llave sobre la tuerca. Asegurarse de que la llave cabe sobre la tuerca sin forzarla. Véase Figura 5, vista A.
5. Colocar el tensor sobre el tornillo. Véase Figura 5, vista B.
   a. Asegurarse de que la ranura de la varilla de apriete del puente mira hacia afuera.
   b. Asegurarse de que los acopladores hidráulicos están colocados hacia afuera para permitir una conexión más fácil de las mangueras hidráulicas.
6. Ubicar el extremo del tornillo con el extractor roscado. Usando una varilla de apriete, atornillar el extractor roscado en el tornillo hasta que éste se asiente firmemente contra el pistón. Véase Figura 5, vista C.
7. Montar tensores adicionales en el sistema del mismo modo, siguiendo los pasos 3 al 6 de esta sección.
8. Comprobar que la válvula de alivio de la presión de la bomba está ABIERTA. Véase Figura 5, vista D.
9. Conectar las mangueras hidráulicas a los tensores. Véase Figura 5, vistas E y F. Consultar la sección 6.3 para obtener las disposiciones de conexión típicas de las mangueras.
10. En cada tornillo, verificar que el pistón se retrae completamente en el cuerpo del tensor. Si fuera preciso, apretar el extractor roscado (si fuese necesario) para hacer retroceder completamente el pistón.
11. Antes de presurizar el sistema, asegurarse de que todos los montajes de las mangueras hidráulicas están conectados. Cada acoplador macho debe ir conectado a un acoplador hembra. Verificar que cada acoplador está completamente acoplado y bloqueado con seguridad en su posición estirando físicamente de la conexión.

IMPORTANTE: SÓLO el acoplador hembra no usado del ÚLTIMO tensor al final del circuito puede permanecer desconectado.

Un acoplador hembra puede permanecer desconectado mientras está bajo presión (sin terminar). Sin embargo, como precaución, se recomienda encarecidamente instalar un tapón final en el acoplador antes de comenzar la presurización.

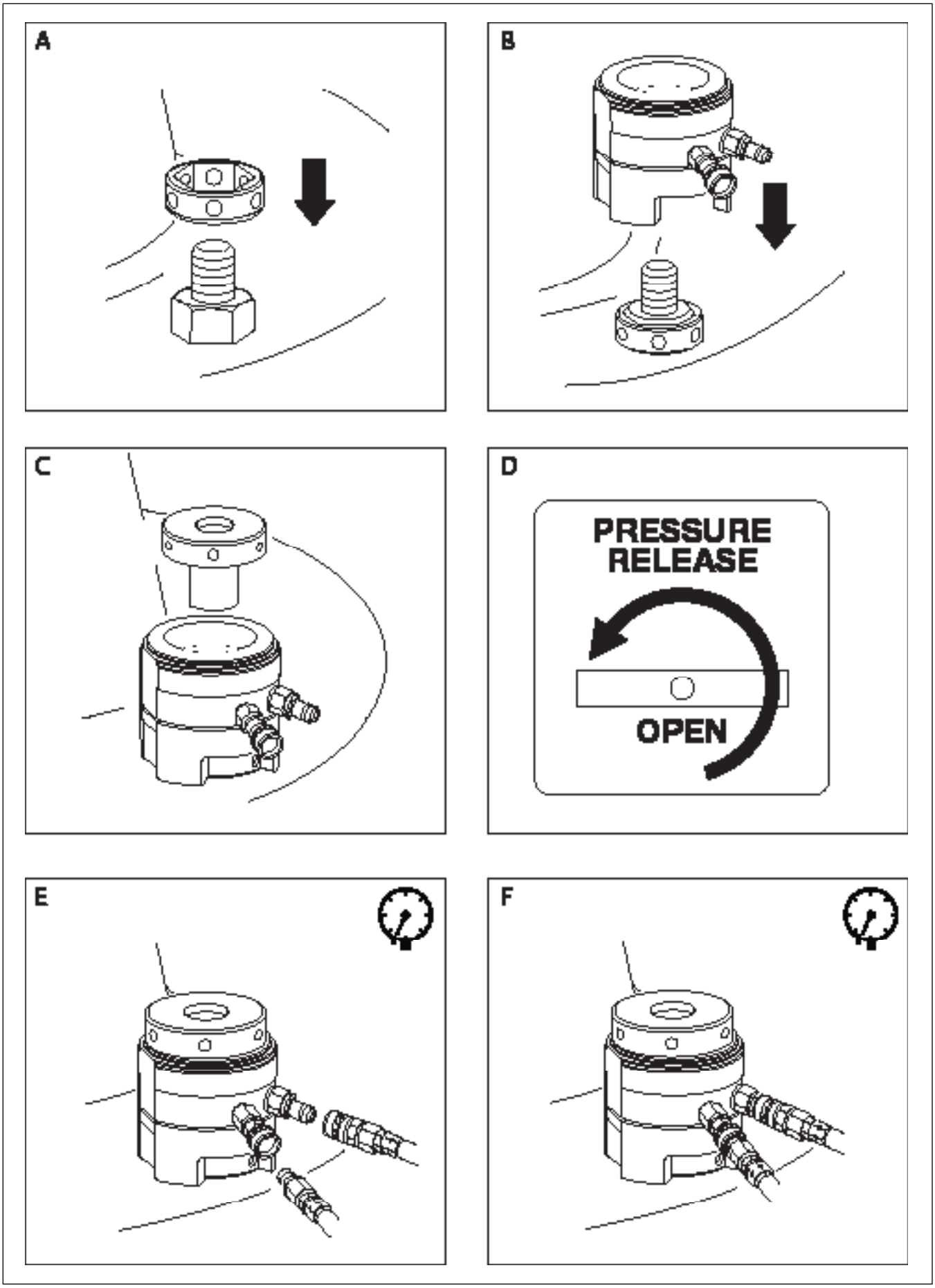


Figura 5. Instalación del tensor hidráulico.

ADVERTENCIA: Nunca presurizar la parte posterior de un acoplador macho (sin terminar) desconectado. Los acopladores pueden sufrir fugas al presurizarse desde la parte posterior. Se podría provocar una grave lesión personal si ocurre una fuga y un chorro de aceite hidráulico penetra la piel.

ADVERTENCIA: Si sólo se usa un único tensor, presurizar siempre el tensor usando SÓLO el acoplador del tensor MACHO. Para evitar posibles fugas de aceite a alta presión, NUNCA use el acoplador del tensor hembra para presurizar un único tensor.

6.3 Apilamiento del tensor (ejemplo típico).

Los tensores hidráulicos pueden montarse en uno o ambos lados de la junta, dependiendo de la holgura disponible y de la sala de trabajo. Cuando sea posible, todos los tornillos de la

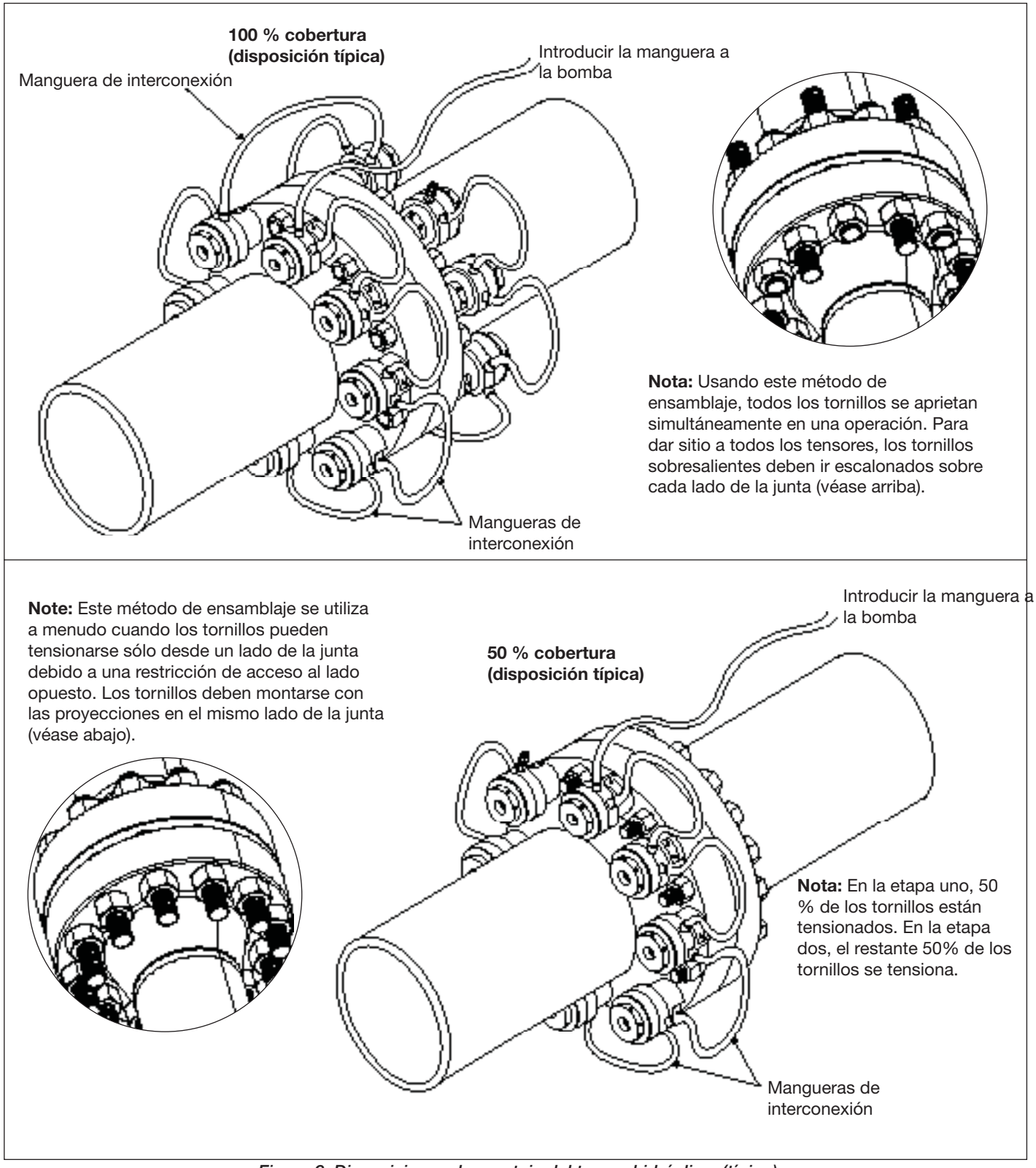

100 % cobertura
(disposición típica)
Introducir la manguera a la bomba
Manguera de interconexión
Nota: Usando este método de ensamblaje, todos los tornillos se aprietan simultáneamente en una operación. Para dar sitio a todos los tensores, los tornillos sobresalientes deben ir escalonados sobre cada lado de la junta (véase arriba).
Mangueras de interconexión
Note: Este método de ensamblaje se utiliza a menudo cuando los tornillos pueden tensionarse sólo desde un lado de la junta debido a una restricción de acceso al lado opuesto. Los tornillos deben montarse con las proyecciones en el mismo lado de la junta (véase abajo).
Introducir la manguera a la bomba
50 % cobertura
(disposición típica)
Nota: En la etapa uno, 50 % de los tornillos están tensionados. En la etapa dos, el restante 50% de los tornillos se tensiona.
Mangueras de interconexión

Figura 6. Disposiciones de montaje del tensor hidráulico (típico)

junta deberían tensionarse a la vez. En la Figura 6 se muestran ejemplos típicos de cobertura del tensor al 100% y al 50%. Consultar con Enerpac para obtener información adicional sobre apilamiento de tensores con menos del 50% de cobertura.

Notea: En el caso de menos de 100% de cobertura, dividir la cantidad de tensores disponibles entre la cantidad de los tornillos de la junta. Esto determinará los lugares donde hay que apretar tornillos durante cada pase. Por ejemplo, si hay 18 tensores disponibles en una junta de 36 pernos, cada segundo tornillo contendrá un tensor (50% de cobertura). Si hay 12 tensores disponibles, cada tercer tornillo contendrá un tensor (33% de cobertura)..

7.0 TENSIONAMIENTO Y DESTENSIONAMIENTO

ADVERTENCIA: Nunca pararse en línea con el eje del tornillo mientras el sistema está presurizado. Si el tornillo fallara, podría provocar una lesión personal grave o muerte si piezas sueltas o rotas se convirtieran en proyectiles. Todo el personal debe conocer este posible riesgo.

ADVERTENCIA: Asegurarse de que no se sobrepasan la presión máxima de trabajo y la carrera máxima. Consultar las especificaciones estampadas en el cuerpo del tensor. Véase también la Tabla 2 al final de este documento.

IMPORTANTE: Si aparece el indicador de carrera máxima en cualquier momento durante los procedimientos siguientes, DETENER inmediatamente la bomba, apretar la(s) tuercas en el/los tensor(es) y liberar la presión hidráulica. A continuación, apretar el/los extractor(es) roscado(s) para retornar el/los pistón(es) de nuevo al interior del/de los tensor(es) antes de continuar. Consultar la sección 4.1 para obtener información adicional.

IMPORTANTE: Si ocurre alguna fuga, detener la bomba de inmediato y abra válvula de descarga (retorno al tanque) de la presión. Asegurarse de que el presostato del aceite indica cero (0) bar/psi. Realizar las reparaciones necesarias antes de continuar con los procedimientos de tensión.

Nota: Para una mejor claridad en las ilustraciones, sólo se muestra conectada una manguera hidráulica al tensor en las figuras 7-11.

7.1 Instrucciones de tensionamiento - Cobertura 100% (tensor instalado en cada tornillo)

IMPORTANTE: Leer las precauciones e instrucciones en la sección 7.0 antes de comenzar los pasos siguientes. Consultar también la información de seguridad de las secciones 2.1 y 2.2.

1. Asegurarse de que la junta está alineada correctamente.
2. Montar el/los tensor(es) a los pernos y conectar las mangueras hidráulicas. Consultar las secciones 6.1 a 6.2 para obtener instrucciones adicionales de conexión de la manguera y de instalación del tensor.
3. Determinar la presión de tensión hidráulica necesaria. Este valor debe ser calculado por un ingeniero cualificado con experiencia en empernado.
4. Operar la bomba para presurizar los tensores hasta aproximadamente 70 bar [1.000 PSI]. Comprobar si hay fugas de aceite.
5. Si no se encuentran fugas, siga presurizando los tensores al valor calculado determinado en el paso 3. Observar continuamente la carrera del tensor y la presión hidráulica en todo momento durante la presurización.

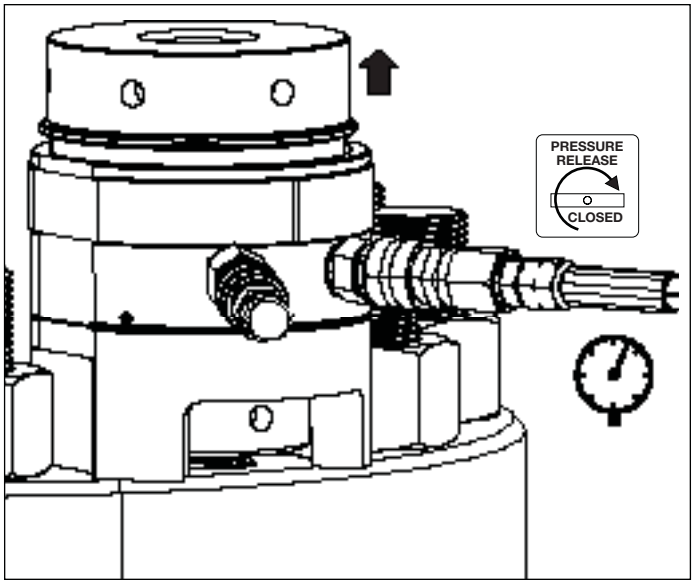


Figura 7. Presurización del tensor

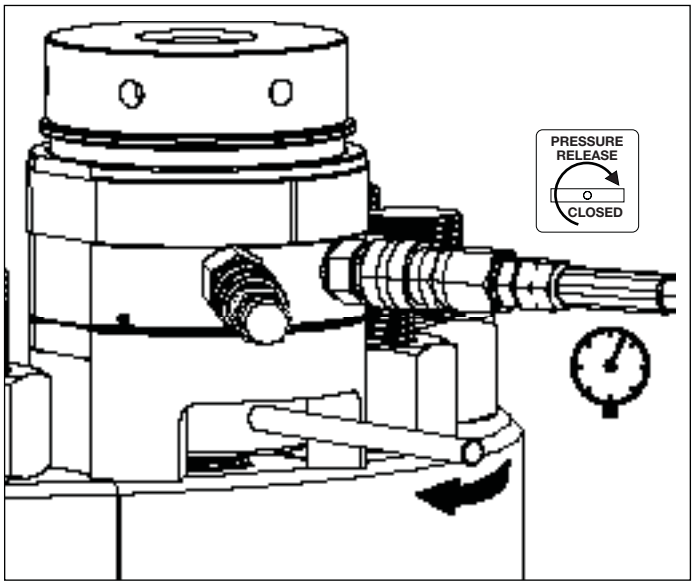


Figura 8. Apretando la llave y la tuerca

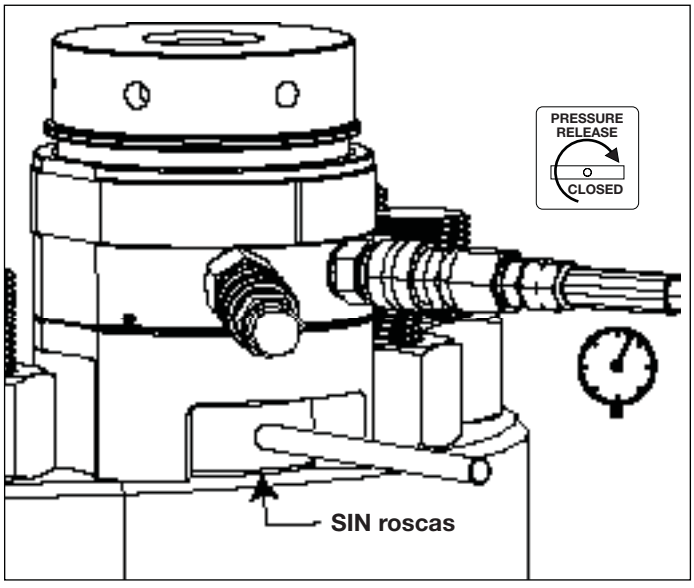


Figura 9. Llave y tuerca firmes contra la junta

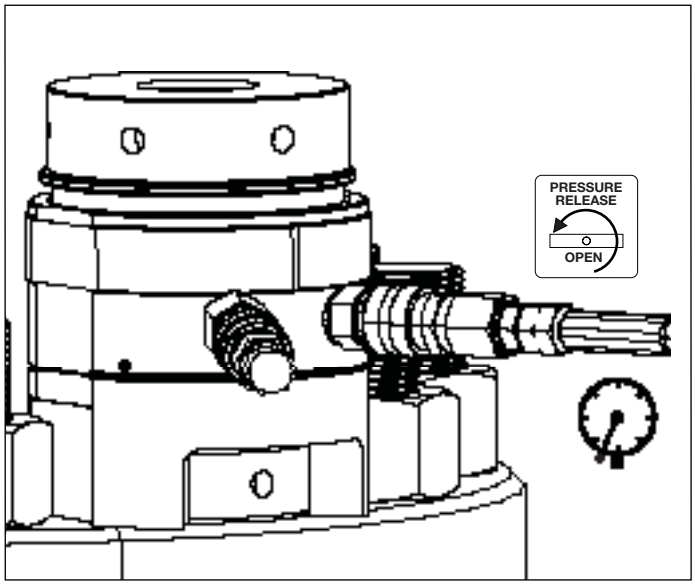


Figure 10. Despresurización después de apretar la tuerca

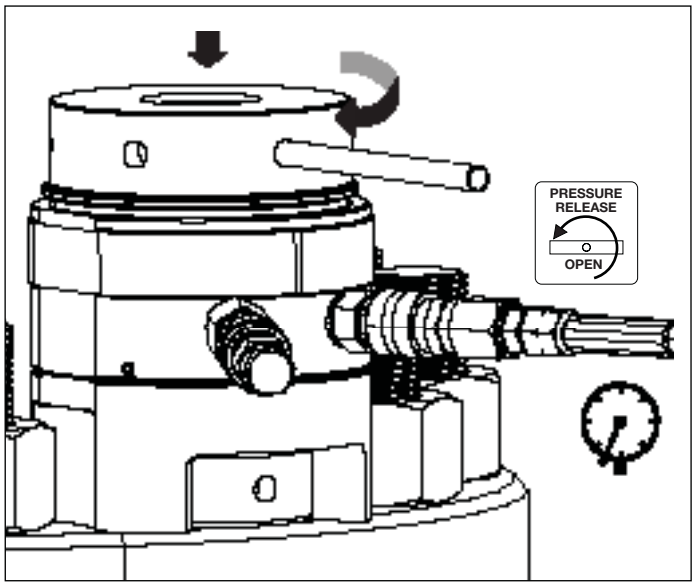


Figura 11. Apretar el extractor roscado (si fuese necesario)

6. Al alcanzar la presión hidráulica calculada, pare la bomba. Comprobar de nuevo el presostato del aceite una vez que la bomba se haya parado. Asegurarse de que la presión es estable (no aumenta ni disminuye). Las roscas pueden ser visibles entre la tuerca y la superficie de la junta en cada tensor. Véase Figura 7.
7. Mientras mantiene la presión constante, usar una varilla de apriete para apretar el primer casquillo y tuerca a mano. Continuar apretando hasta que la tuerca quede firmemente sentada contra la superficie de la junta. Véanse las figuras 8 y 9.
8. Repita el paso 7 para todos los tornillos restantes del circuito.
9. Despresurizar la presión hidráulica abriendo LENTAMENTE la válvula despresurizadora de la bomba (retorno al tanque). Verificar que el presostato del aceite indica cero (0) bar/psi. Véase Figura 10.
10. Comprobar la carrera del pistón. Si fuera preciso, apretar el extractor roscado hasta que el pistón se retraiga completamente en el interior del cuerpo del tensor. Véase Figura 11.
11. Repetir los pasos 4 al 10 una segunda vez.
12. Repetir los pasos 4 al 10 una tercera vez.
13. Como comprobación adicional, aplicar presión hidráulica una cuarta vez e intentar apretar las tuercas de nuevo.
    - Si las tuercas no pueden girarse, la tensión es completa. Despresurizar la hidráulica. Saltar al paso 14.
    - Si aún pueden girarse las tuercas, repita los pasos 4 al 10 hasta que no pueda obtenerse ningún movimiento más. **No obstante, debe tenerse precaución puesto que un movimiento excesivo puede apuntar a que existe un problema con la junta.**
14. Verificar que el presostato del aceite indica cero (0) bar/psi. Si se marca cualquier presión, despresurizar la hidráulica LENTAMENTE abriendo la válvula despresurizadora de la bomba (retorno al tanque).
15. Apretar los extractores roscados hasta que los pistones estén completamente retraídos. Desconecte las mangueras hidráulicas e instale una tapa guardapolvo (no mostrada) en cada acoplador desconectado. Retirar tensores de los tornillos.

7.2 Instrucciones de tensionamiento - Cobertura 50% (tensor instalado en cada tornillo)

IMPORTANT: Read precautions and instructions at beginning of Section 7.0 before beginning the following steps. Also refer to safety information contained in sections 2.1 and 2.2.

1. Asegurarse de que la junta está alineada correctamente.
2. Numerar alternadamente cada perno “1” y “2” para referencia futura.
3. Montar el/los tensor(es) a los pernos marcados “1” y conectar las mangueras hidráulicas. Véase la Figura 12 para la disposición típica del tensor. Consultar también las secciones 6.1 a 6.2 para obtener instrucciones adicionales de montaje del tensor y de conexión.
4. Determinar el valor de la presión “A” del “primer pase”. Este valor debe ser calculado por un ingeniero cualificado con experiencia en empernado.

Nota: El valor de la presión “A” usado para tensionar los tornillos marcados como “1” es típicamente más alto que el valor de la presión “B” usado para apretar los tornillos marcados como “2”. Esto se hace para permitir pérdidas de carga adicionales que pueden ocurrir al llevar a cabo un tensionamiento inferior al 100% de cobertura.

5. Operar la bomba para presurizar los tensores hasta aproximadamente 70 bar [1.000 PSI]. Comprobar si hay fugas de aceite.
6. Si no se encuentran fugas, reiniciar la bomba y presurizar los tensores al valor “A” de la presión del “primer pase” determinado en el paso 4. Observar continuamente la carrera del tensor y la presión hidráulica en todo momento durante la presurización.
7. Cuando se alcanza la presión “A” del “primer pase”, detener la bomba. Comprobar de nuevo el presostato del aceite una vez que la bomba se haya parado. Asegurarse de que la presión permanece estable (no aumenta ni disminuye). Las roscas pueden ser visibles entre la tuerca y la superficie de la junta en cada tensor. Véase Figura 7.
8. Mientras mantiene la presión constante, usar una varilla de apriete para apretar el primer casquillo y tuerca a mano. Continuar apretando hasta que la tuerca quede firmemente sentada contra la superficie de la junta. Véanse las figuras 8 y 9.

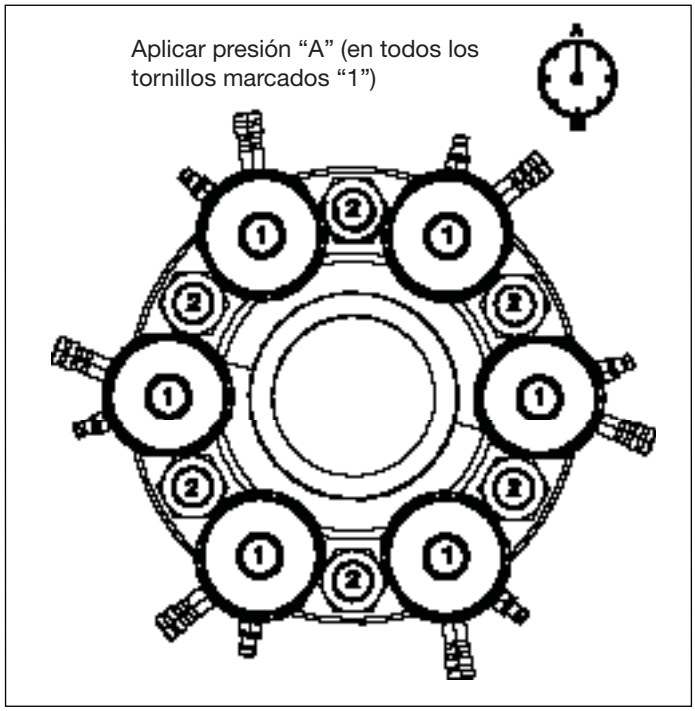


Figura 12, disposición del tensor, primer pase – Típica (50 % cobertura del tensor)

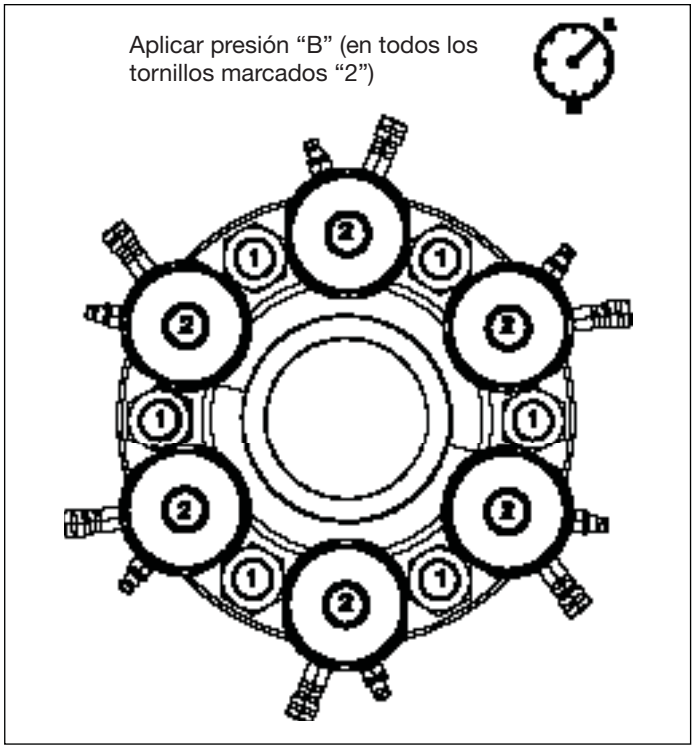


Figura 13, disposición del tensor, segundo pase – Típica (50% cobertura del tensor)

9. Repetir el paso 8 para el resto de los tensores de “primer pase” del circuito.
10. Despresurizar la presión hidráulica abriendo LENTAMENTE la válvula despresurizadora de la bomba (retorno al tanque). Verificar que el presostato del aceite indica cero (0) bar/psi. Véase Figura 10.
11. Comprobar la carrera del pistón en cada tensor del circuito. Si fuera preciso, apretar el extractor roscado hasta que el pistón se retraiga completamente en el interior del cuerpo del tensor. Véase Figura 11.

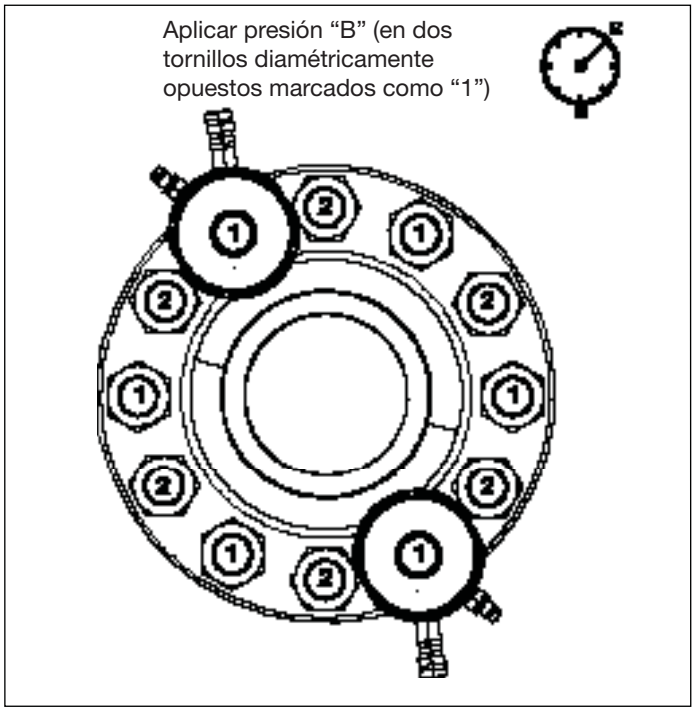


Figura 14, Comprobando de nuevo la tensión del primer pase (50% cobertura del tensor)

12. Repita los pasos 5 al 11 una segunda vez (a la presión “A”).
13. Repita los pasos 5 al 11 una tercera vez (a la presión “A”).
14. Mover los tensores al restante 50% de los tornillos (es decir, todos los tornillos numerados “2”). Véase Figura 13.
15. Determinar el valor de la presión “B” del “segundo pase”. Este valor debe ser calculado por un ingeniero cualificado con experiencia en empernado.

    Nota: El valor de la presión “B” es típicamente inferior al valor de la presión “A” (véase nota después del paso 4 para obtener información adicional).
16. Operar la bomba para presurizar los tensores hasta aproximadamente 70 bar [1.000 PSI]. Comprobar si hay fugas de aceite.
17. Si no se encuentran fugas, siga presurizando los tensores al valor “B” de “segundo pase” calculado determinado en el paso 15. Observar continuamente la carrera del tensor y la presión hidráulica en todo momento durante la presurización
18. Cuando se alcanza la presión “B” del “segundo pase”, parar la bomba. Comprobar de nuevo el presostato del aceite una vez que la bomba se haya parado. Asegurarse de que la presión permanece estable (no aumenta ni disminuye). Las roscas pueden ser visibles entre la tuerca y la superficie de la junta en cada tensor. Véase Figura 7.
19. Mientras mantiene la presión constante, usar una varilla de apriete para apretar el primer casquillo y tuerca a mano. Continuar apretando hasta que la tuerca quede firmemente sentada contra la superficie de la junta. Véanse las figuras 8 y 9.
20. Repetir el paso 19 para el resto de los tensores de “segundo pase” del circuito.
21. Despresurizar la presión hidráulica abriendo LENTAMENTE la válvula despresurizadora de la bomba (retorno al tanque). Verificar que el presostato del aceite indica cero (0) bar/psi. Véase Figura 10.
22. Comprobar la carrera del pistón en cada tensor del circuito.

Si fuera preciso, apretar el extractor roscado hasta que el pistón se retraiga completamente en el interior del cuerpo del tensor. Véase Figura 11.

23. Repita los pasos 16 a 22 una segunda vez (a la presión “B”).
24. Repita los pasos 16 a 22 una tercera vez (a la presión “B”).
25. Como comprobación opcional para determinar si se ha perdido una carga excesiva en el primer 50% de los pernos apretados (pernos numerados “1”):
    a. Montar los tensores en cualquiera de los pernos de “primer pase” (etiqueta “1”) situados diametralmente opuestos el uno al otro. Véase Figura 14.
    b. Conectar las mangueras hidráulicas.
    c. Aplicar el “segundo pase” de presión “B”.
    d. Usando la varilla de apriete, intente apretar las tuercas de estos pernos a mano.
    - Si las tuercas no pueden girarse, la tensión es completa. Despresurizar la hidráulica. Saltar al paso 26.
    - Si las tuercas pueden girarse, instalar de nuevo los tensores en el resto de los pernos de “primer pase” (numerados “1”), aplicar el “segundo pase” de presión “B” y apretar las tuercas una vez más como se describe en los pasos 16 al 22.
26. Verificar que el presostato del aceite indica cero (0) bar/psi. Si se marca cualquier presión, despresurizar la hidráulica LENTAMENTE abriendo la válvula despresurizadora de la bomba (retorno al tanque).
27. Apretar los extractores roscados hasta que los pistones estén completamente retraídos. Desconecte las mangueras hidráulicas e instale una tapa guardapolvo (no mostrada) en cada acoplador desconectado. Retirar tensores de los tornillos.

7.3 Instrucciones de destensionamiento - 100% cobertura (tensor instalado en cada tornillo)

IMPORTANTE: Leer las precauciones e instrucciones en la sección 7.0 antes de comenzar los pasos siguientes. Consultar también la información de seguridad de las secciones 2.1 y 2.2.

Nota: Para mayor claridad en la ilustración, sólo se muestra conectada una manguera hidráulica al tensor en las figuras 15-18.

1. Monte el/los tensor(es) al/a los tornillo(s) a destensionar y conecte las mangueras hidráulicas. Consultar las secciones 6.1 a 6.2 para obtener instrucciones adicionales de conexión de la manguera y de instalación del tensor.
2. ANTES de aplicar presión hidráulica, aflojar cada extractor roscado en cada tornillo según se requiera de modo que aparezca aproximadamente un hueco de 5 mm [3/16 pulgadas] entre el pistón completamente retraído y el extractor roscado. Véase Figura 15.
3. Operar la bomba para presurizar los tensores hasta aproximadamente 70 bar [1000 PSI]. Comprobar si hay fugas de aceite.

ADVERTENCIA: En los siguientes pasos de destensionamiento, asegurarse de que la presión hidráulica permanece por debajo de la presión hidráulica permisible de 1.500 bar [21.750 psi] y que la carga aplicada no sobrepasa la carga de ruptura del tornillo.

4. Si no se encuentran fugas, continuar operando la bomba. Elevar lentamente la temperatura hasta alcanzar el valor de presión hidráulica de “ruptura”. Ésta es la presión en la que una tuerca en uno de los tensores justo comienza a aflojarse

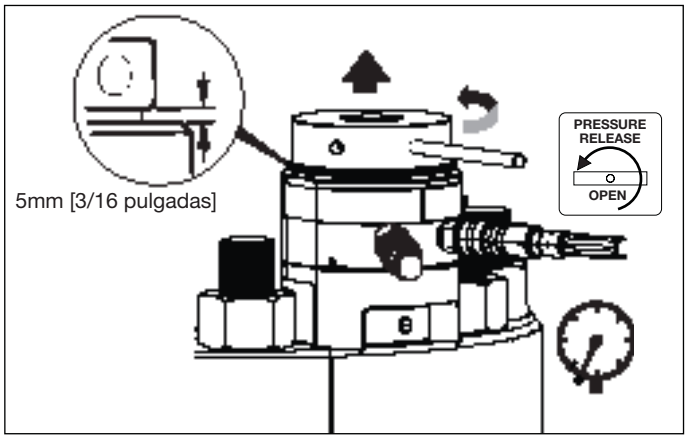


Figura 15. Girando el extractor roscado hacia arriba

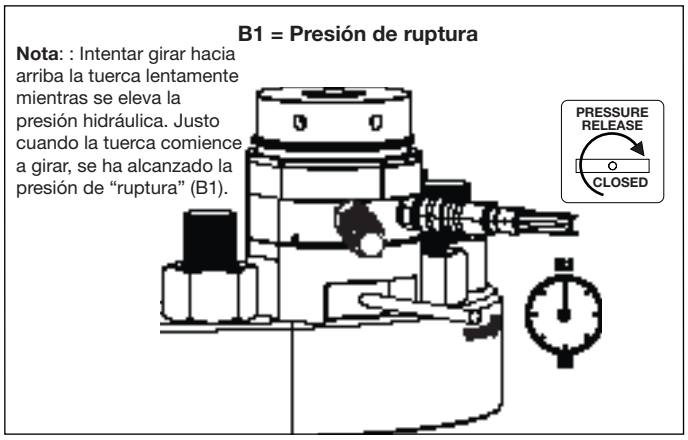

B1 = Presión de ruptura
Nota: : Intentar girar hacia arriba la tuerca lentamente mientras se eleva la presión hidráulica. Justo cuando la tuerca comience a girar, se ha alcanzado la presión de “ruptura” (B1).
PRESSURE RELEASE
CLOSED

Figura 16, Determinación de la “presión de ruptura”

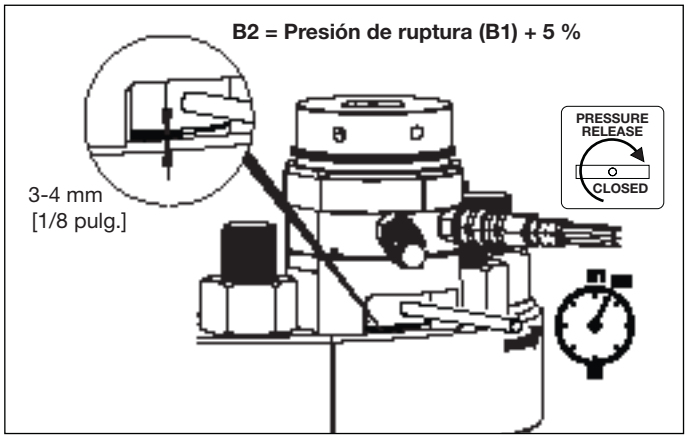


Figura 17. Girando la tuerca hacia arriba

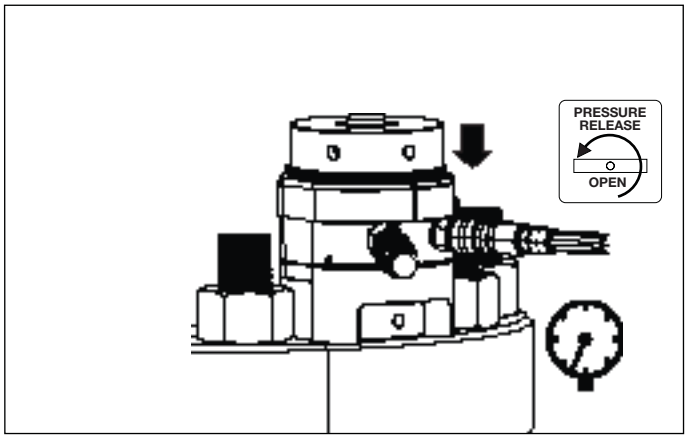


Figura 18. Despresurización - Tuerca destensionada

y puede girarse manualmente con la varilla de apriete. Anotar esta presión para futura referencia. Véase Figura 16.

5. Incrementar la presión hidráulica aproximadamente un 5 % sobre la presión de “ruptura” anotada en el paso 4. A continuación, parar la bomba.
6. Mientras se mantiene la presión constante, girar hacia arriba (aflojar) la tuerca del primer tensor de modo que quede aproximadamente un hueco de 3-4 mm [1/8 pulgadas] entre la tuerca y la superficie de la junta. Véase Figura 17.

Nota: La dimensión del hueco en el paso 6 no debe sobrepasar la dimensión del hueco del 2.

7. Repetir el paso 6 para todos los tornillos restantes.

PRECAUCIÓN: Si resulta difícil hacer girar las tuercas, puede aumentarse la presión hidráulica en incrementos adicionales del 5%. No obstante, NUNCA eleve la presión hidráulica más allá de 1500 bar [21.750 psi]. Asegurarse de que la carga aplicada no sobrepasa la carga de ruptura del tornillo.

8. Despresurizar la presión hidráulica abriendo LENTAMENTE la válvula despresurizadora de la bomba (retorno al tanque). Verificar que el presostato del aceite indica cero (0) bar/psi. Véase Figura 18. Los tornillos están ahora completamente destensionados.
9. Apretar los extractores roscados hasta que los pistones estén completamente retraídos. Desconecte las mangueras hidráulicas e instale una tapa guardapolvo (no mostrada) en cada acoplador desconectado. Retirar tensores de los torni.

7.4 Instrucciones de tensionamiento – 50% Cobertura (tensor instalado alternadamente en cada tornillo)

IMPORTANTE: Leer las precauciones e instrucciones en la sección 7.0 antes de comenzar los pasos siguientes. Consultar también la información de seguridad de las secciones 2.1 y 2.2.

1. Montar el/los tensor(es) al primer 505 del o de los tornillo(s) y destensionar y conectar las mangueras hidráulicas. Consultar las secciones 6.1 a 6.2 para obtener instrucciones adicionales de conexión de la manguera y de instalación del tensor.
2. Seguir los pasos 2 al 8 de la sección 7.3 para el primer 50% de los tornillos.
3. Mover los tensores al segundo 50% de los tornillos.
4. Seguir los pasos 2 al 9 de la sección 7.3 para el restante 50% de los tornillos. Obsérvese que es probable que la presión hidráulica de “ruptura” para el segundo juego de tornillos sea la misma o ligeramente inferior que la del primer juego.

8.0 ALMACENAMIENTO

- El acabado de óxido negro del tensor le ayuda contra la oxidación y la corrosión. No obstante, para una mayor protección, debería aplicarse una ligera capa de antioxidante en todas las superficies metálicas.
- Cubrir las roscas internas del extractor roscado con aceite o un inhibidor del óxido adecuado.
- Almacenar el tensor hacia arriba, con el pistón completamente retraído dentro del cuerpo.
- Mantener siempre tapas guardapolvo instaladas en los acopladores cuando no se vaya a usar el tensor.
- Limpiar todas las mangueras y aplicar un ligero revestimiento de aceite o de antioxidante a todos los acopladore.

Tabla 2, Ficha técnica, Tensores hidráulicos Enerpac, Serie GT

Serie	Presión máxima		Carga máxima			Área hidráulica efectiva		Carrera máxima		Peso	
	bar	psi	kN	klbf	lbf	mm^2	$inch^2$	mm	inch	Kg	lbs.
GT1	1500	21,750	224	50,4	50,414	1496	2.32	10,0	0.39	4,2-4,8	9.7-11.1
GT2	1500	21,750	402	90,2	90,256	2677	4.15	10,0	0.39	6,3-7,0	14.5-23.1
GT3	1500	21,750	769	172,8	172,847	5127	7.95	10,0	0.39	11,4-13,0	26.3-29.9
GT4	1500	21,750	1467	329,7	329,780	9782	15.16	10,0	0.39	20,5-23,2	47.2-53.4
GT5	1500	21,750	2262	508,3	508,374	15079	23.37	10,0	0.39	32,1-36,7	73.9-84.5
GT6	1500	21,750	2846	639,5	639,598	18972	29.41	10,0	0.39	44,8-50,3	103.1-115.7

ENERPAC
POWERFUL SOLUTIONS. GLOBAL FORCE.

Instructieblad

GT-serie hydraulische voorspancilinders

L2714 Rev. B 11/09

Reparatie/Onderdelenlijsten voor deze produkten zijn te downloaden van de Enerpac Website www.enerpac.com of verkrijgbaar via uw Enerpac Service Centre of vertegenwoordiger.

1.0 BELANGRIJKE INSTRUCTIES BIJ ONTVANGST

Controleer visueel alle onderdelen op schade opgelopen tijdens de verzending. Schade opgelopen tijdens de verzending wordt niet door de garantie gedekt. Als schade opgelopen tijdens de verzending wordt gevonden, de transporteur hier onmiddellijk van op de hoogte stellen. De transporteur is verantwoordelijk voor alle reparatie- of vervangingsonkosten als gevolg van opgelopen schade tijdens de verzending.

2.0 VEILIGHEID

2. 1 ALGEMENE HYDRAULISCHE VEILIGHEIDSMAATREGELEN

Lees nauwkeurig alle instructies, waarschuwingen en let op-gedeelten. Volg alle veiligheidsvoorzieningen om persoonlijk letsel of schade aan eigendom te voorkomen als het systeem in werking is. Enerpac kan niet verantwoordelijk worden gesteld voor schade of letsels als gevolg van onveilig gebruik van dit product, gebrek aan onderhoud, of onjuiste toepassing van het product of het systeem. Neem contact op met Enerpac mocht u twijfels hebben over veiligheidsvoorzieningen en werkingen. Als u nooit een opleiding in hogedruk hydraulische veiligheid hebt gevolgd neem dan contact om met uw verdeel- of servicecentrum voor een gratis veiligheidscursus van Enerpac Hydraulic.

Het niet volgen van deze waarschuwingsboodschappen en voorzorgsmaatregelen kan schade aan de machine en persoonlijk letsel veroorzaken.

LET OP wordt gebruikt om correcte bedienings- en onderhoudsprocedures en praktijken aan te duiden om schade aan, of vernietiging van, machines of andere eigendom te voorkomen.

WAARSCHUWING wijst op een mogelijk gevaar dat de juiste procedures en praktijken vereist om persoonlijk letsel te voorkomen.

GEVAAR wordt enkel gebruikt als uw actie of gebrek aan actie ernstig letsel of zelfs de dood tot gevolg kan hebben.

WAARSCHUWING: Draag de juiste persoonlijke beschermende kleding bij het werken met hydraulische machines.

Nooit de ontlastklep instellen op een hogere druk dan de maximaal nominale druk van de pomp. Hogere instellingen kunnen schade aan de machine en/of persoonlijk letsel tot gevolg hebben.

WAARSCHUWING: De bedieningsdruk van het systeem mag de nominale drukwaarde van het onderdeel met de laagste waarde in het systeem niet overschrijden. Installeer drukmeters in het systeem om de bedieningsdruk te controleren. Op die manier weet u wat er in het systeem gebeurt.

LET OP: De hydraulische slang niet beschadigen. Vermijd ombuigen en knikken bij het aanbrengen van de hydraulische slangen. Een gebogen of geknikte slang gebruiken kan ernstige tegendruk van de afvoerstroom veroorzaken. Scherpe ombuigingen en knikken beschadigen de slang aan de binnenkant wat tot vroegtijdig falen van de slang kan leiden.

Geen zware objecten op de slang laten vallen. Een scherpe impact kan interne schade aan de draadvezels van de slang veroorzaken. Druk uitoefenen op een slang die beschadigd is, kan scheuren van de slang tot gevolg hebben.

BELANGRIJK: Hydraulische machines niet bij de slangen of de wartelkoppelingen opheffen. Gebruik de draaghandgreep of een ander middel om de machine veilig te transporteren.

LET OP: Houd de hydraulische machine weg van vlammen en hitte. Buitenmatige hitte verzacht de pakkingen en afdichtingen wat tot vloeistoflekken kan leiden. Hitte verzwakt ook slangmaterialen en pakkingen. Voor optimale prestaties de machines niet blootstellen aan temperaturen van 65°C (150°F) of hoger. Bescherm slangen en cilinders tegen lasspetters.

GEVAAR: Slangen die onder druk staan, niet aanraken. Als olie die onder druk staat ontsnapt, kan het door de huid dringen wat ernstige letsel kan veroorzaken. Als olie onder de huid wordt geïnjecteerd, onmiddellijk een arts raadplegen.

BELANGRIJK: Hydraulische machines mogen enkel door een bevoegd hydraulisch technicus van onderhoud worden voorzien. Voor reparaties dient u contact op te nemen met een nabijgelegen bevoegd ENERPAC servicecentrum. Om uw garantie te beschermen, enkel ENERPAC olie gebruiken.

WAARSCHUWING: Immediately replace worn or damaged parts by genuine EVersleten of beschadigde onderdelen onmiddellijk met authentieke ENERPAC onderdelen vervangen. Standaardonderdelen breken, wat tot persoonlijk letsel en schade aan eigendom kan leiden. ENERPAC onderdelen zijn zodanig ontworpen dat ze precies passen en hoge ladingen kunnen weerstaan.

2.2 Hydraulische voorspancilinder veiligheidsmaatregelen

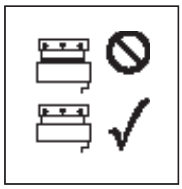
GEVAAR: niet-naleving van de volgende voorzorgen kan een ernstig persoonlijk letsel of de dood tot gevolg hebben.

WAARSCHUWING: hydraulische voorspancilinders mogen alleen worden geïnstalleerd, bediend en onderhouden door opgeleid en gekwalificeerd personeel dat vertrouwd is met de veilige bediening van hogedruk spanningsapparaten en aanverwante apparatuur. Alle berekeningen moeten worden uitgevoerd door een gekwalificeerde ingenieur met de passende opleiding en ervaring in het bevestigen met bouten.

- Draag altijd oogbescherming, handschoenen en laarzen bij het werken dichtbij een hydraulisch systeem dat onder druk staat.

- Bij het werken op de site, moet het werkgebied worden afgesloten en alle niet-essentiële personeel dat niet betrokken is bij de site-operatie moet buiten het werkgebied worden gehouden.

- Voor de voorspanprocedures te starten, ervoor zorgen dat alle werknemers zich bewust zijn dat hogedruk hydraulische apparatuur onder druk zal worden gezet.
- De maximale werkdruk van het hydraulische voorspancilinder (1500 bar of 21.750 psi tenzij anders vermeld) nooit overschrijden). Maximale werkdruk is aangegeven op het voorspancilinderbehuizing.



- De maximaal toegestane zuigerverplaatsing (slag) van de hydraulische voorspancilinder niet overschrijden. Een indicator wordt weergegeven wanneer de voorspancilinder dichtbij de maximale verlenging is. Raadpleeg de maximale slagdimensie afgestempeld op het voorspancilinderbehuizing.

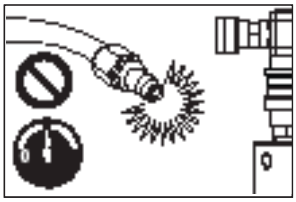
- Nooit op één lijn staan met de boutas tijdens het opspannen of ontspannen. Als de bout defect raakt, kant dit leiden tot ernstig letsel of de dood als losse of defecte onderdelen projectielen worden. Al het personeel moet zich altijd bewust zijn van dit potentiële gevaar.

- Laat personeel alleen in de buurt komen van hydraulische voorspancilinders onder druk wanneer absoluut noodzakelijk en alleen wanneer de druk stabiel is. Voortdurend de pompmanometer observeren.
- Controleer of het trekkergedeelte met schroefdraad van de voorspancilinder volledig op de bout is geschroefd, en of de draadaansluiting voldoende is. Raadpleeg het diagram (Figuur 5) met de verlengingseisen van de bout verder in dit document.
- Hogedruk hydraulische apparatuur kan gevaarlijk zijn bij misbruik. Blijf uit de buurt van olielekken onder hoge druk. Vloeistof die ontsnapt uit apparatuur onder zeer hoge druk heeft voldoende vermogen om binnen te dringen in de huid, wat kan leiden tot bloedvergiftiging. In geval van een dergelijk ongeval, ONMIDDELLIJK medische hulp inroepen.

- Probeer lekken niet zelf te repareren terwijl het systeem onder druk staat. Zorg ervoor dat de systeemmanometer nul (0) bar/psi aanduidt vooraleer reparaties uit te voeren.
- Probeer nooit om een hydraulische koppeling te ontkoppelen terwijl deze nog onder druk staat.
- De hydraulische voorspancilinders niet verplaatsen of opheffen met behulp van de hydraulische slangen en fittingen.

- Slangen mogen niet te scherp worden gedraaid of gebogen. De buigradius mag niet kleiner zijn dan de minimale buigradius opgegeven door de fabrikant voor uw slangtype.

- Voordat het systeem onder druk wordt gezet, zorgvuldig alle hydraulische slangassemblages inspecteren. Vervang eventueel beschadigde, geplette of gedraaide slangen onmiddellijk.
- Voordat het systeem onder druk wordt gezet, controleer of alle hydraulische slangen zijn aangesloten. Elke mannelijke koppeling moet worden aangesloten op een overeenkomstige vrouwelijke koppeling. Controleer of elke koppeling volledig is aangesloten en stevig vergrendeld in positie door fysiek te trekken aan de aansluiting.



- De achterzijde van een verbroken mannelijke koppeling nooit onder drukzetten. Mannelijke koppelingen weerstaan hoge drukken niet wanneer ze ontkoppeld zijn. Dit kan een ernstig letsel tot gevolg hebben als de koppeling defect is terwijl deze wordt losgekoppeld en onder druk gezet.

- Alleen de vrouwelijke koppeling op de LAATSTE voorspancilinder in het circuit kan losgekoppeld blijven. Alle andere koppelingen moeten worden aangesloten.
- Controleer of het boutmateriaal geschikt is voor het nemen van de eerste belasting die moet worden toegepast. Hydraulische voorspancilinders zijn krachtige gereedschappen en in staat om te buigen of bouten/bouten te breken als de span/buigeigenschappen niet voldoende zijn om de toegepaste beslasting te ondersteunen.
- Wees voorzichtig wanneer een systeem onder druk wordt gezet. De druk kan sneller stijgen dan verwacht. Controleer permanent de manometer bij het uitoefenen van druk. Wees voorbereid om de pomp onmiddellijk te stoppen.
- Bij gebruik van een bekrachtigde pomp, ervoor zorgen dat de ontlastklep is afgesteld op de juiste instelling, zodat de hydraulische voorspancilinders geen overmatige kracht uitoefenen op de toepassing. De hydraulische werkdruk mag niet hoger zijn dan 1.500 bar [21.750 psi].

- Laat een hogedruk systeem nooit zonder toezicht. Wanneer moet u het gebied moet verlaten, stop de pomp, open het drukontlastingsventiel volledig en zorg ervoor dat de hydraulische manometer nul (0) bar/psi aanduidt.

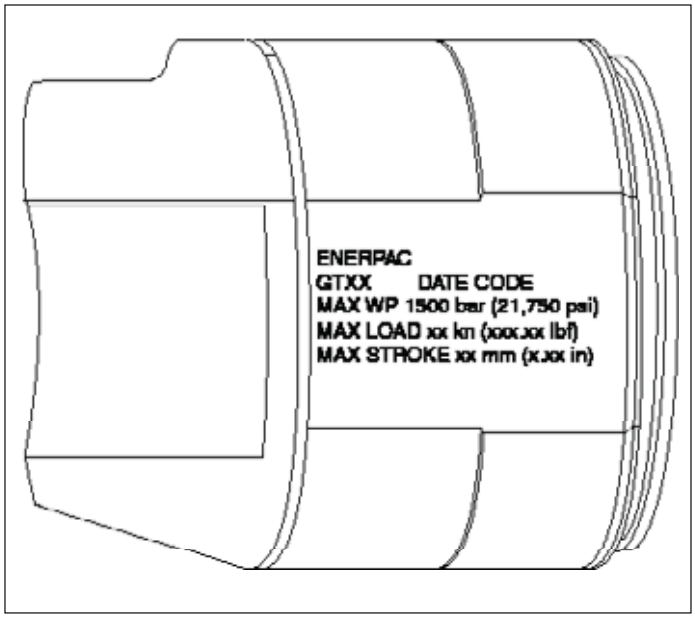
- Alle onderhoud of reparaties aan de hydraulische voorspancilinders, de pomp of de bijbehorende onderdelen moeten worden uitgevoerd met de apparatuur in de drukvrije staat (0 bar/psi).

3.0 SPECIFICATIES

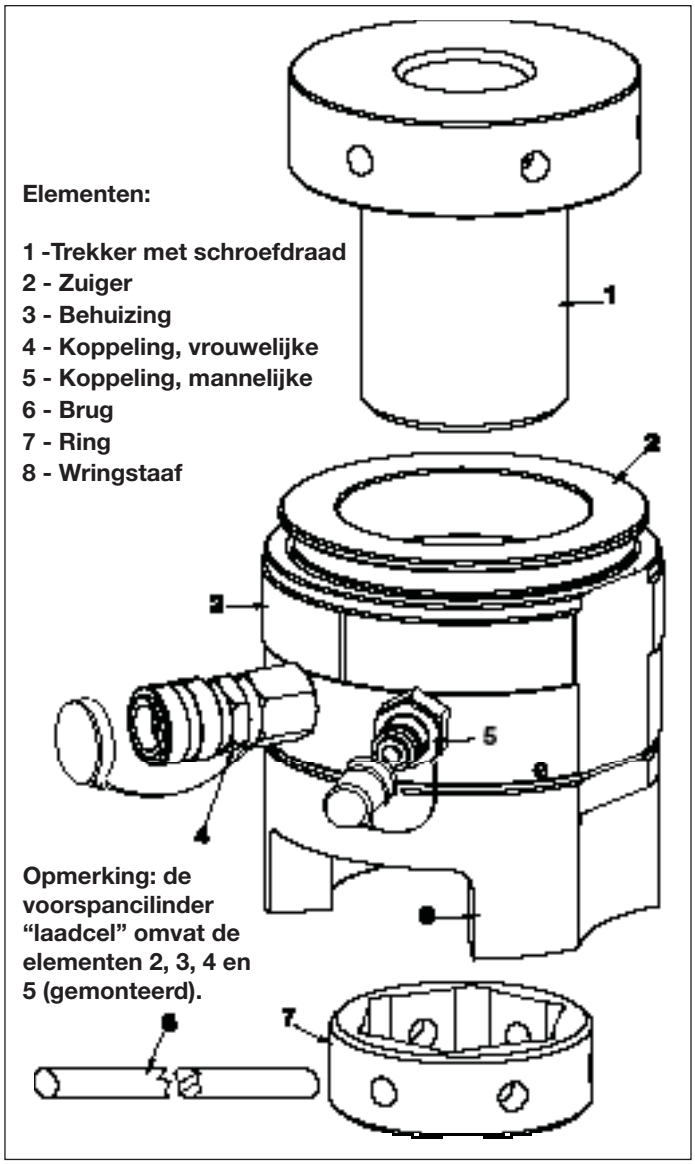
Grote voorspancilinderspecificaties, zoals de maximale werkdruk, de maximale belasting en maximale slag zijn gestempeld in de zijkant van het hydraulische voorspancilinderbehuizing. Zie Figuur 1. Houd rekening met deze specificaties tijdens de installatie en instelling.

BELANGRIJK: de vereiste werkdruk voor de spantoepassing zal meestal lager liggen dan de maximale werkdruk gestempeld op het voorspancilinderbehuizing.

Zie Tabel 2 (aan het einde van dit document) voor aanvullende GT-serie voorspancilinderspecificaties.



Figuur 1, Voorspancilindergegevens


Elementen:
1 -Trekker met schroefdraad
2 - Zuiger
3 - Behuizing
4 - Koppeling, vrouwelijke
5 - Koppeling, mannelijke
6 - Brug
7 - Ring
8 - Wringstaaf
Opmerking: de voorspancilinder "laadcel" omvat de elementen 2, 3, 4 en 5 (gemonteerd).

Figuur 2, Voorspancilinder hoofdonderdelen

4.0 KENMERKEN EN COMPONENTEN

Zie Figuur 2 voor een diagram van de GT-serie voorspancilinder hoofdonderdelen.

4.1 Maximale slagindicator

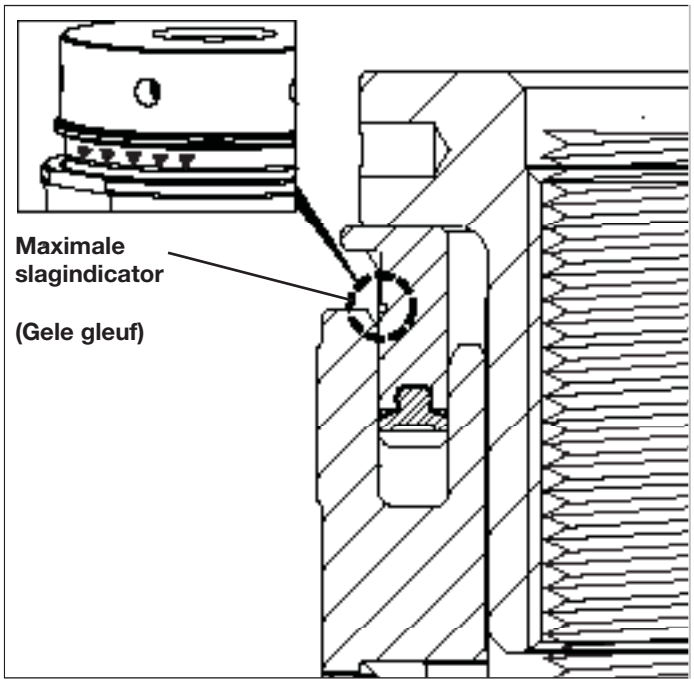
Maximaal toegestane voorspancilinderslag wordt visueel aangegeven door een geel geschilderde groef op de zuigeromtrek.

Let voortdurend op de maximale slagindicator tijdens de voorspanprocedures. Stop de druk op het systeem onmiddellijk als de indicator zichtbaar wordt.

Als tijdens een spanningsprocedure de maximale slagindicator verschijnt voordat de gewenste hydraulische druk is bereikt: STOP de pomp, draai moer(en) op de voorspancilinder(s) en ontlast de hydraulische druk. Draai de trekker(s) vervolgens met schroefdraad naar beneden om de zuiger(s) terug te draaien in de voorspancilinder(s).

Om een juiste spanning te verzekeren, altijd de spanningsfase herhalen (opnieuw starten) als de maximale slagindicator verschijnt voordat de gewenste hydraulische druk is bereikt.

WAARSCHUWING: aanhoudende druk op het systeem nadat de maximale slagindicator zichtbaar wordt, kan resulteren in een hogedruk hydraulische olielekkage. Een ernstig letsel kan het gevolg zijn als een stroom hydraulische olie onder druk in de huid dringt. Schade aan de voorspancilinderonderdelen en afdichting kan ook optreden als de maximale slag wordt overschreden.



Figuur 3, Maximale slagindicator

5.0 INSTELLING

5.1 Hydraulische olie

Olie-vereisten zullen variëren, afhankelijk van het pompmodel en -type. Raadpleeg uw pomp handleiding voor oliespecificaties. Om uw garantie te handhaven moet uitsluitend Enerpac hydraulische olie worden gebruikt.

5.2 Slangen en fittingen

Alle hydraulische slangen en fittingen gebruikt in het circuit moeten worden beoordeeld op of boven de maximale werkdruk

van de voorspancilinder - 1500 bar [21.750 psi].

Om een veilige en betrouwbare werking te verzekeren, wordt het gebruik van Enerpac-goedgekeurde hogedruk slangen sterk aanbevolen. Raadpleeg de Enerpac boutbevestigingsoplossingen cataloog voor een complete lijst met beschikbare slangen, fittingen en aanverwante accessoires.

6.0 INSTALLATIE

6.1 Voor u begint

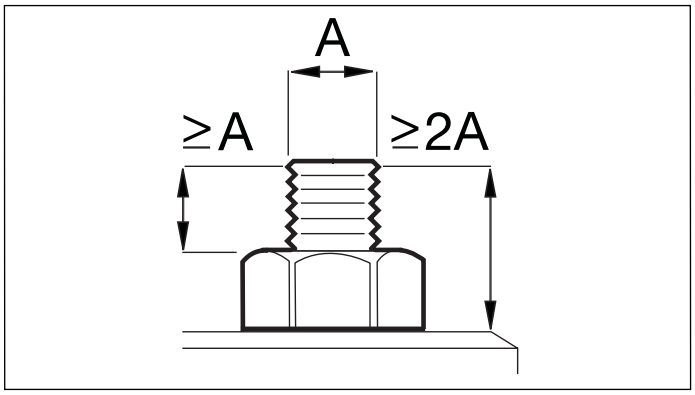
1. Zorg ervoor dat ALLE berekeningen (boutbelasting, hydraulische druk, enz.) hebben plaatsgevonden vóór het begin van de spanningsproces en dat ze zijn gecontroleerd en goedgekeurd door een bevoegde ingenieur met ervaring in boutbevestiging.
2. Zorg ervoor dat alle personeel dat betrokken is bij deze procedure is opgeleid in de procedures voor het vastdraaien van afdichtingen en dat spanningsapparatuur wordt gebruikt. Zorg ervoor dat alle personeel de veiligheidsinformatie leest en begrijpt uit de secties 2.1 en 2.2 van dit document.
3. rg ervoor dat de oliecapaciteit van het pompreservoir toereikend is voor het aantal voorspancilinders dat wordt gebruikt in het circuit. Zie Tabel 1 voor voorspancilinder olievolumes.

Tabel 1 - Voorspancilinder olievolumes

Serie	Maximale olievolume bij maximale slag (elke voorspancilinder)	
	cm^3	Vloeistof ounces (VS)
GT1	19,4	0.65
GT2	34,5	1.16
GT3	66,7	2.25
GT4	117,0	3.95
GT5	173,9	5.84
GT6	225,9	7.63

Opmerking: om het totale vereiste olievolume te bepalen, vermenigvuldig het olievolume voor de spannerserie met het aantal spanners die moeten worden gebruikt in het circuit. De weergegeven olievolumes zijn bij benadering. Extra olie zal worden opgenomen in slangen en fittingen.

4. Zorg ervoor dat alle werknemers zich bewust zijn van de maximale werkdruk en maximale slag van toepassing op de voorspancilinder(s) die worden gebruikt. Deze informatie wordt afgestempeld op de voorspancilinderbehuizing. Zie Sectie 3.0 voor meer informatie.
5. Controleer de bouten op zichtbare schade of defecten, en of ze in staat zijn om de kracht te weerstaan die zal worden toegepast door de voorspancilinders.
6. Zorg ervoor dat alle moeren en trekkers met schroefdraad vrij draaien op de bouten over de hele lengte van de bouten die door de afdichting steken.
7. Controleer of iedere bout correct is geïnstalleerd en dat er voldoende verlenging van de bout is om de voorspancilinder aan te sluiten. Het blootgestelde deel van de bout (boven de moer) moet ten minste dezelfde dimensie hebben als de diameter van de bout. De totale lengte van het uitstekende bout (van afdichtingsoppervlak tot het einde van de bout) moet ten minste tweemaal de lengte van de blootgestelde deel van de bout zijn. Zie Figuur 4.



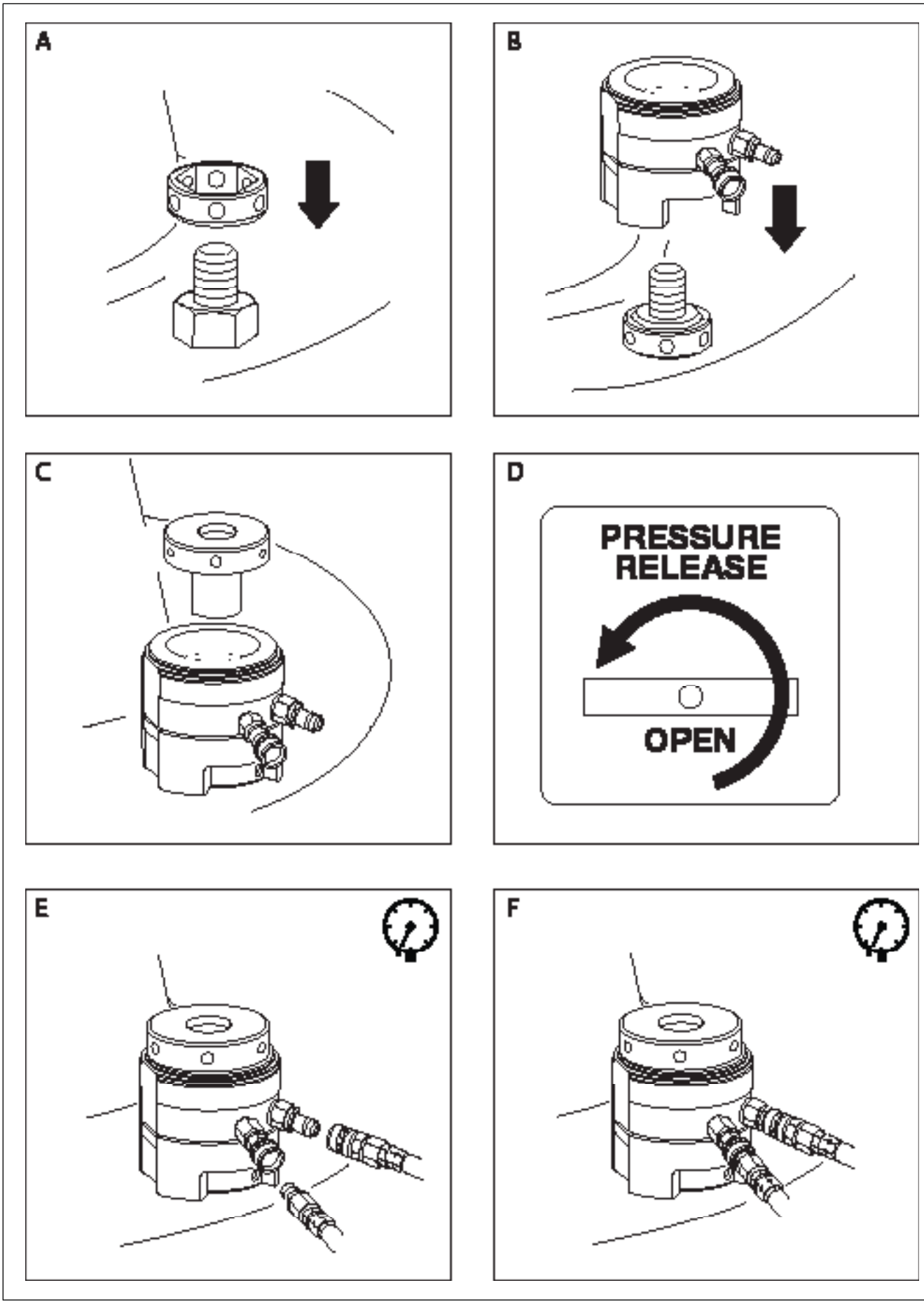
Figuur 4, Vereisten boutverlenging

6.2 Voorspancilinderinstallatie en verbinding

1. Zie Sectie 6.1, Voor u begint. Al het personeel dat betrokken is bij de spanningsprocedures moet de instructies uit Sectie 6.1 lezen, begrijpen en volgen.
2. Bepaal de voorspancilinderopstelling rond het afdichtingsoppervlak. Raadpleeg Sectie 6.3 voor voorbeelden en meer informatie.
3. Voordat u de eerste voorspancilinder installeert, moet u ervoor zorgen dat de delen met schroefdraad van de bout en de trekker met schroefdraad schoon zijn en zonder schade.
4. Plaats de ring op de moer. Zorg ervoor dat de ring past op de moer zonder kracht uit te oefenen. Zie Figuur 5, Aanzicht A.
5. Plaats de voorspancilinder over de bout. Zie Figuur 5, Aanzicht B.
   a. Zorg ervoor dat de wringstaafsleuf in de brug naar buiten is gericht.
   b. Zorg ervoor dat de hydraulische koppelingen naar buiten zijn gepositioneerd, zodat hydraulische slangen gemakkelijker kunnen worden aangesloten.
6. Bepaal de positie van het einde van de bout met behulp van de trekker met schroefdraad. Met behulp van een wringstaaf, schroef de trekker met schroefdraad op de bout tot de trekkerkraag stevig tegen de zuiger zit. Zie Figuur 5, Aanzicht C.
7. Verzamel alle extra voorspancilinders in het systeem op dezelfde wijze, volgens de stappen 3 tot en met 6 in deze Sectie.
8. Controleer of het pompontlastingsventiel OPEN is. Zie Figuur 5, Aanzicht D.
9. Sluit de hydraulische slangen aan op de voorspancilinders. Zie Figuur 5, aanzichten E en F. Zie ook Sectie 6.3 voor typische slangaansluitingsopstellingen.
10. Op iedere bout, controleren of de zuiger volledig teruggetrokken zit in de voorspancilinderbehuizing. Indien nodig, draai de trekker met schroefdraad naar beneden (zoals vereist) zodat de zuiger volledig wordt teruggetrokken.
11. Voordat het systeem onder druk wordt gezet, controleer of alle hydraulische slangen zijn aangesloten. Elke mannelijke koppeling moet worden aangesloten op een overeenkomstige vrouwelijke koppeling. Controleer of elke koppeling volledig is aangesloten en stevig vergrendeld in positie door fysiek te trekken aan de aansluiting.

BELANGRIJK: ALLEEN de ongebruikte vrouwelijke koppeling op de LAATSTE voorspancilinder aan het einde van het circuit mag losgekoppeld blijven.

Een vrouwelijke koppeling mag losgekoppeld blijven (met open

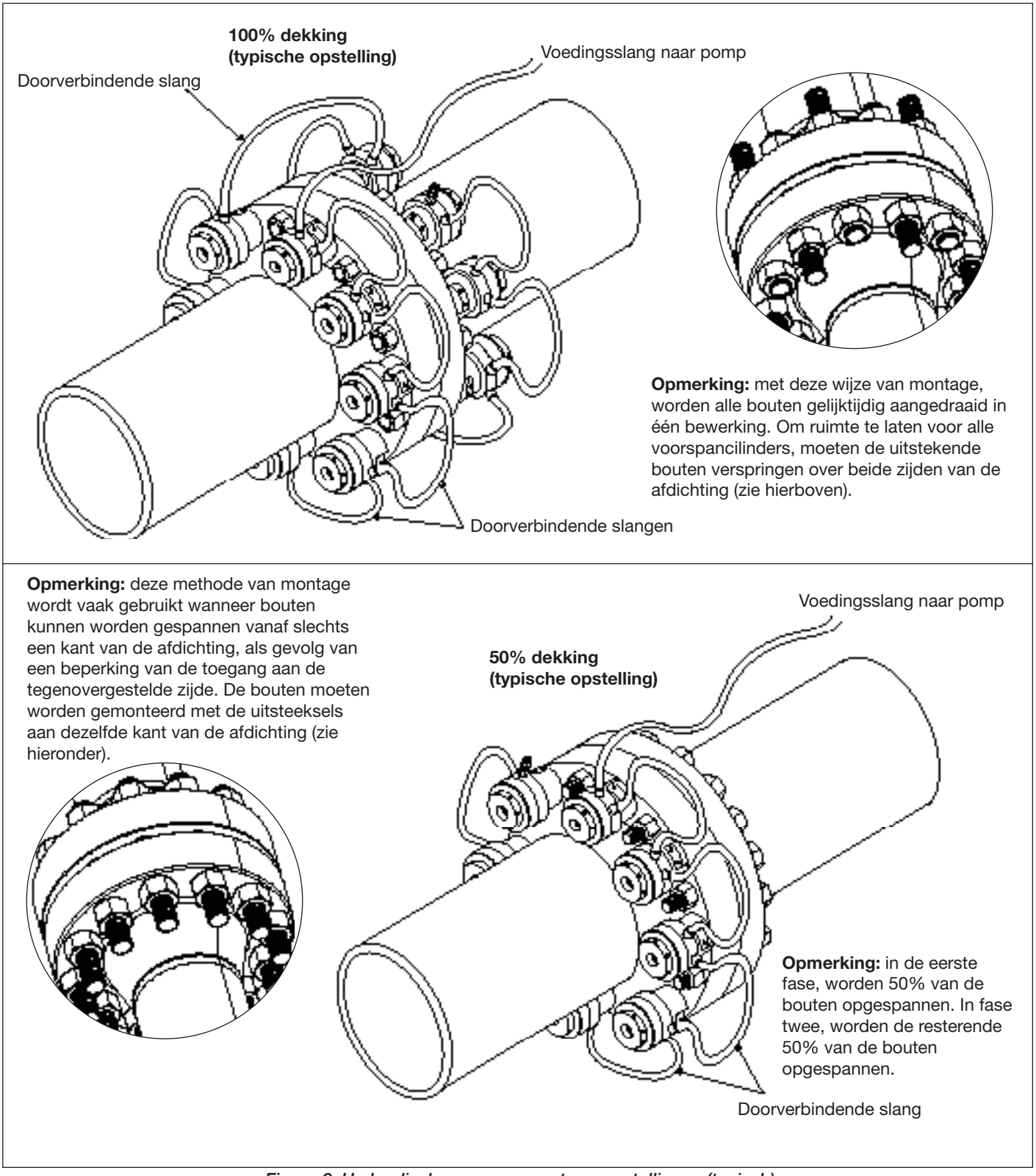


Figuur 5, Hydraulische voorspancilinderinstallatie

uiteinde) terwijl ze onder druk staat. Maar, als voorzorgsmaatregel, is het sterk aanbevolen om een afdichtstop te installeren op de koppeling vooraleer onder druk te zetten.

WAARSCHUWING: de achterzijde van een ontkoppelde mannelijke koppeling (met open uiteinde) nooit onder druk zetten. Ontkoppelde mannelijke koppelingen kunnen lekken als ze onder druk staan vanaf de achterzijde. Een ernstig letsel kan het gevolg zijn als een lekkage voorkomt, en een hogedruk oliestroom in de huid dringt.

WAARSCHUWING: als slechts één voorspancilinder wordt gebruikt, altijd ALLEEN de MANNELIJKE voorspancilinderkoppeling onder druk zetten. Om een eventuele hogedruk olielekkage te voorkomen, NOOIT gebruik maken van de vrouwelijke voorspancilinderkoppeling om een enkele voorspancilinder onder druk te zetten.


100% dekking
(typische opstelling)
Voedingsslang naar pomp
Doorverbindende slang
Opmerking: met deze wijze van montage, worden alle bouten gelijktijdig aangedraaid in één bewerking. Om ruimte te laten voor alle voorspancilinders, moeten de uitstekende bouten verspringen over beide zijden van de afdichting (zie hierboven).
Doorverbindende slangen
Opmerking: deze methode van montage wordt vaak gebruikt wanneer bouten kunnen worden gespannen vanaf slechts een kant van de afdichting, als gevolg van een beperking van de toegang aan de tegenovergestelde zijde. De bouten moeten worden gemonteerd met de uitsteeksels aan dezelfde kant van de afdichting (zie hieronder).
Voedingsslang naar pomp
50% dekking
(typische opstelling)
Opmerking: in de eerste fase, worden 50% van de bouten opgespannen. In fase twee, worden de resterende 50% van de bouten opgespannen.
Doorverbindende slang

Figuur 6, Hydraulische spanner montage-opstellingen (typisch)

6.3 Voorspancilinderopstellingen (typisch)

Hydraulische voorspancilinders kan worden gemonteerd op een of beide zijden van de afdichting, afhankelijk van de beschikbare speling en werkplaats. Indien mogelijk, moeten alle bouten op de afdichting tegelijk worden gespannen. Typische voorbeelden van 100% en 50% voorspancilinderdekking worden getoond in Figuur 6. Neem contact op met Enerpac voor meer informatie met betrekking tot de voorspancilinderopstellingen van minder dan 50% dekking.

Opmerking: voor minder dan 100% dekking, deel de hoeveelheid beschikbare voorspancilinders door de hoeveelheid van de bouten in de afdichting. Dit zal de boutelocaties bepalen die moeten worden vastgedraaid bij elke stand. Bijvoorbeeld, als 18 voorspancilinders beschikbaar zijn voor een 36 boutdichting, dan bevat iedere tweede bout een voorspancilinder (50% dekking). Als 12 voorspancilinders beschikbaar zijn, dan bevat iedere derde bout een voorspancilinder (33% dekking).

7.0 SPANNEN EN ONTSPANNEN

WAARSCHUWING: Nooit in lijn staan met de boutas terwijl het systeem onder druk staat. Als de bout defect raakt, kant dit leiden tot ernstig letsel of de dood als losse of defecte onderdelen projectielen worden. Al het personeel moet zich altijd bewust zijn van dit potentiële gevaar.

WAARSCHUWING: zorg ervoor dat de maximale werkdruk en maximale slag niet worden overschreden. Raadpleeg de specificaties gestempeld op de voorspancilinderbehuizing. Zie ook Tabel 2 aan het einde van dit document.

BELANGRIJK: als de maximale slagindicator verschijnt gedurende de volgende procedures, STOP de pomp onmiddellijk, draai de moer(en) op de voorspancilinder(s) vast en ontlast de hydraulische druk. Draai de trekker(s) met schroefdraad vervolgens naar beneden om de zuiger(s) terug te draaien in de voorspancilinder(s) vooraleer door te gaan. Raadpleeg Sectie 4.1 voor meer informatie.

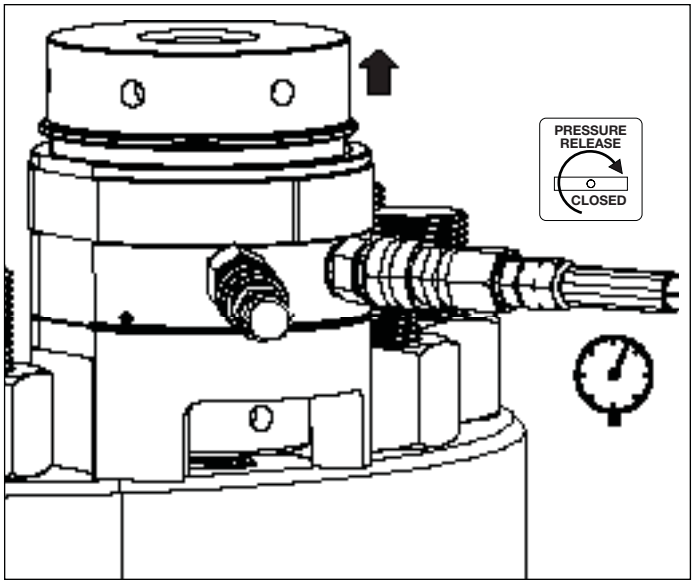
BELANGRIJK: als er zich lekken voordoen, de pomp onmiddellijk stoppen en het drukontlastingsventiel (retour-naar-tank) openen. Zorg ervoor dat de oliemanometer nul (0) bar/psi aanduidt. Voer reparaties uit zoals vereist voordat u doorgaat met de voorspanprocedures.

Opmerking: oor verbeterde illustratieduidelijkheid, wordt alleen een hydraulische slang aangesloten op de voorspancilinder in de Figuren 7-11.

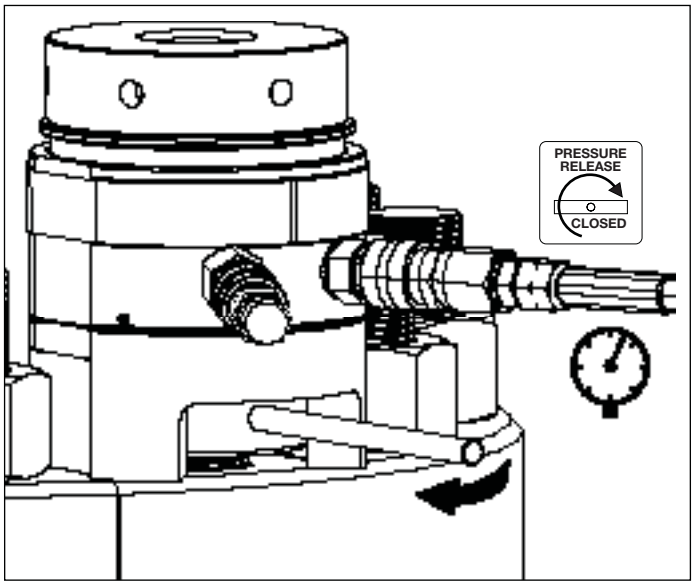
7.1 Voorspaninstructies - 100% dekking (voorspancilinder geïnstalleerd op iedere bout)

BELANGRIJK: lees de voorzorgsmaatregelen en instructies aan het begin van Sectie 7.0 vooraleer de volgende stappen te starten. Raadpleeg ook de veiligheidsinformatie in de Secties 2.1 en 2.2.

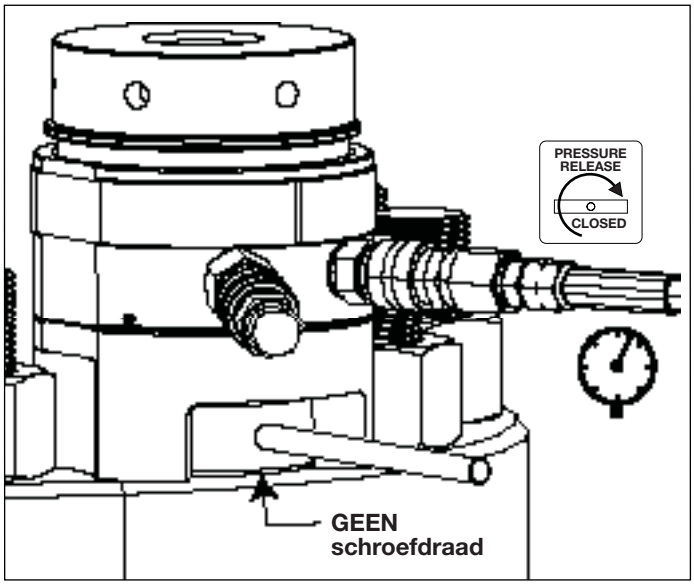
1. Zorg ervoor dat de dichting correct is uitgelijnd.
2. Monteer de voorspancilinder(s) op de bout(en) en sluit de hydraulische slangen aan. Raadpleeg de Secties 6.1 en 6.2 voor bijkomende instructies over de voorspancilinderinstallatie en de slangaansluiting.
3. Bepaal de vereiste hydraulische voorspancilinderdruk. Deze waarde moet worden berekend door een gekwalificeerde ingenieur met ervaring in boutbevestiging.
4. Bedien de pomp en voer de druk op de voorspancilinders op tot ongeveer 70 bar [1000 PSI]. Controleer op olielekken.
5. Als er geen lekken worden gevonden, doorgaan met druk uitvoeren op de voorspancilinders aan de berekende waarde



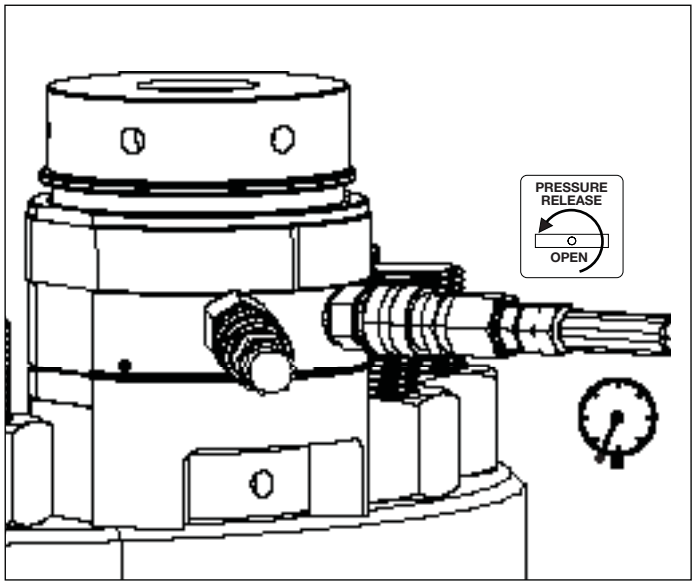
Figuur 7, Druk zetten op de voorspancilinder



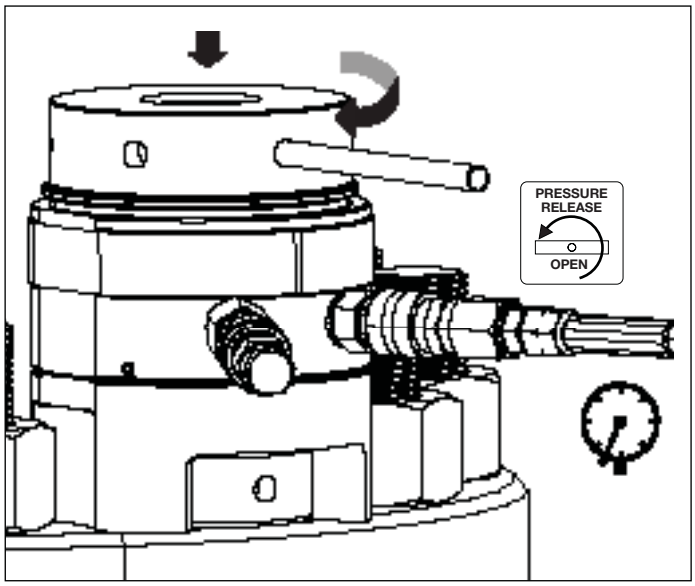
Figuur 8, De ring en moer naar beneden draaien



Figuur 9, Ring en moer stevig tegen de afdichting



Figuur 10, Druk vrijgegeven nadat de moer naar beneden is gedraaid



Figuur 11, De trekker met schroefdraad naar beneden draaien (zoals vereist)

bepaald in stap 3. Voortdurend de voorspancilinderslag en de hydraulische druk observeren wanneer druk wordt uitgevoerd.

6. Wanneer de berekende hydraulische druk is bereikt, de pomp stoppen. Controleer de oliemanometer opnieuw nadat de pomp is gestopt. Zorg ervoor dat de druk stabiel is (niet verhoogt of verlaagt). Schroefdraden kunnen zichtbaar worden tussen de moer en het afdichtingsoppervlak op elke voorspancilinder. Zie Figuur 7.
7. Terwijl de druk constant wordt gehouden, een wringstaaf gebruiken om de eerste ring en moer met de hand naar beneden te draaien. Doorgaan met spannen tot de moer stevig sluit tegen het afdichtingsoppervlak. Zie Figuren 8 en 9.
8. Herhaal stap 7 voor alle resterende bouten in het circuit.
9. Ontlast de hydraulische druk door het pompdruk ontlastingsventiel (retour-naar-tank) LANGZAAM te openen. Controleer of de oliemanometer nul (0) bar/psi aanduidt. Zie Figuur 10.
10. Controleer de zuigerslag. Indien nodig, draai de trekker met schroefdraad naar beneden zodat de zuiger volledig wordt teruggetrokken in de voorspancilinderbehuizing. Zie Figuur 11.
11. Herhaal de stappen 4 tot en met 10 een tweede keer.
12. Herhaal de stappen 4 tot en met 10 een derde keer.
13. Als een optionele controle, de hydraulische druk een vierde keer toepassen en opnieuw proberen om de moeren aan te draaien.
    - Als de moeren niet kunnen worden aangedraaid, dan is het spannen voltooid. Ontlast de hydraulische druk. Ga naar stap 14.
    - Als de moeren nog kunnen worden aangedraaid, herhaal de stappen 4 tot en met 10 totdat er geen beweging meer wordt verkregen. Echter, voorzichtigheid moet in acht worden genomen omdat buitensporige beweging erop kan wijzen dat er een probleem is met de afdichting.
14. Controleer of de oliemanometer nul (0) bar/psi aanduidt. Als er druk bestaat, ontlast de hydraulische druk door het pompdruk ontlastingsventiel (retour-naar-tank) LANGZAAM te openen.
15. Draai de trekkers met schroefdraad naar beneden tot de zuigers volledig worden teruggetrokken. Ontkoppel de hydraulische slangen en installeer een stofkap (niet afgebeeld) boven elke losgekoppelde koppeling. Verwijder de voorspancilinders van de bouten.

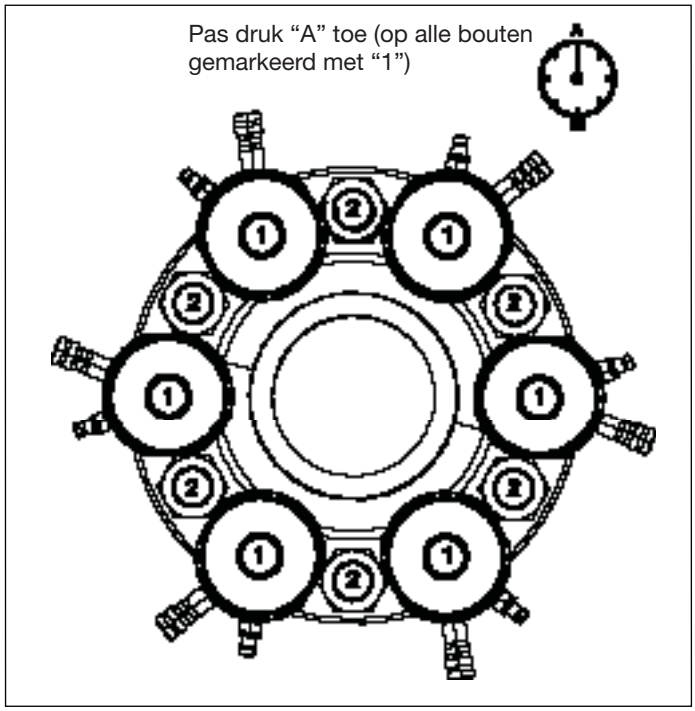
7.2 Spanningsinstructies - 50% dekking (spanner geïnstalleerd op elke tweede bout)

BELANGRIJK: lees de voorzorgsmaatregelen en instructies aan het begin van Sectie 7.0 vooraleer de volgende stappen te starten. Raadpleeg ook de veiligheidsinformatie in de Secties 2.1 en 2.2.

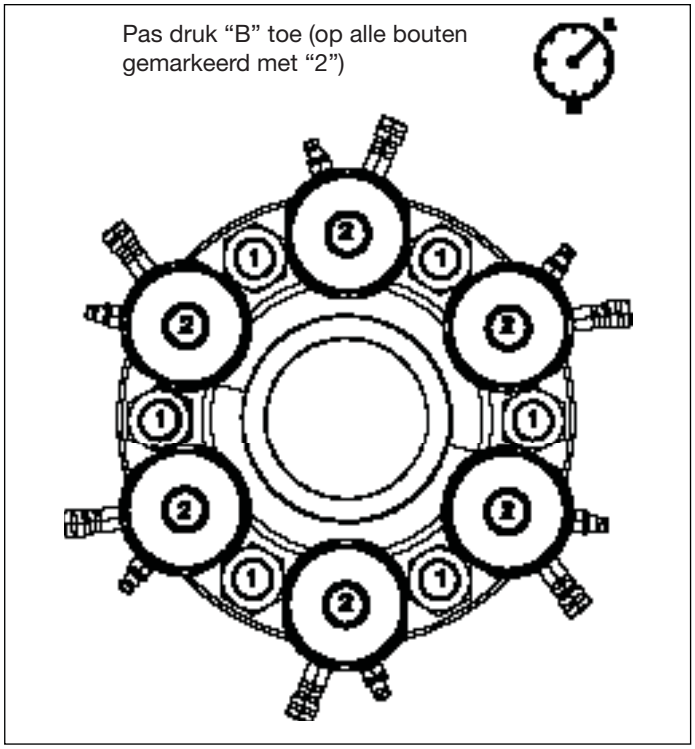
1. Zorg ervoor dat de dichting correct is uitgelijnd.
2. Afwisselend elke bout nummer “1” en “2” nummeren voor toekomstige referentie.
3. Monteer de voorspancilinder(s) op de boute(n) met de aanduiding “1” en sluit de hydraulische slangen aan. Zie figuur 12 voor typische voorspancilinderopstelling. Raadpleeg ook Secties 6.1 en 6.2 voor aanvullende instructies over voorspancilinderinstallatie en verbinding.
4. Bepaal de “eerste stand” druk “A”-waarde. Deze waarde moet worden berekend door een gekwalificeerde ingenieur met ervaring in boutbevestiging.

Opmerking: de druk “A”-waarde gebruikt om de bouten gemarkeerd met “1” te spannen is meestal hoger dan de druk “B”-waarde gebruikt later om de bouten gemarkeerd met “2” vast te draaien. Hiermee worden extra lastverliezen toegestaan die kunnen optreden bij het uitvoeren van minder dan 100% dekking aan spanning.

5. Bedien de pomp en voer de druk op de voorspancilinders op tot ongeveer 70 bar [1000 PSI]. Controleer op olielekken.
6. Als er geen lekken worden gevonden, de pomp opnieuw starten en de voorspancilinders onder druk zetten tot de “eerste stand” druk “A”-waarde bepaald in stap 4. Voortdurend de voorspancilinderslag en de hydraulische druk observeren wanneer druk wordt uitgevoerd.
7. Wanneer de “eerste stand” druk “A” is bereikt, de pomp stoppen. Controleer de oliemanometer opnieuw nadat de pomp is gestopt. Zorg ervoor dat de druk stabiel is (niet verhoogt of verlaagt). Schroefdraden kunnen zichtbaar worden tussen de moer en het afdichtingsoppervlak op elke voorspancilinder. Zie Figuur 7.
8. Terwijl de druk constant wordt gehouden, een wringstaaf gebruiken om de eerste ring en moer met de hand naar beneden



Figuur 12, Voorspancilinderopstelling, Eerste stand – Typisch (50% Voorspancilinderdekking)



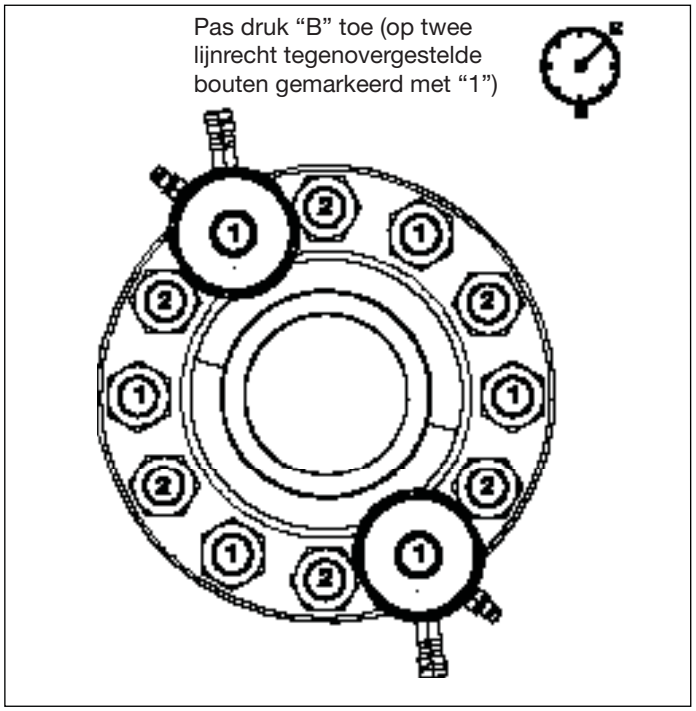
Figuur 13, Voorspancilinderopstelling, Tweede stand – Typisch (50%% Voorspancilinderdekking)

te draaien. Doorgaan met spannen tot de moer stevig sluit tegen het afdichtingsoppervlak. Zie Figuren 8 en 9.

9. Herhaal stap 8 voor de resterende “eerste stand” voorspancilinders in het circuit.
10. Ontlast de hydraulische druk door het pompdruk ontlastingsventiel (retour-naar-tank) LANGZAAM te openen. Controleer of de oliemanometer nul (0) bar/psi aanduidt. Zie Figuur 10.
11. Controleer de zuigerslag bij elke voorspancilinder in het circuit. Indien nodig, draai de trekker met schroefdraad naar beneden zodat de zuiger volledig wordt teruggetrokken in de voorspancilinderbehuizing. Zie Figuur 11.
12. Herhaal de stappen 5 tot en met 11 een tweede keer (om “A” onder druk te zetten).
13. Herhaal de stappen 5 tot en met 11 een derde keer (om “A” onder druk te zetten).
14. Verplaats de voorspancilinders naar de resterende 50% van de bouten (dwz. alle bouten genummerd “2”). Zie figuur 13.
15. Bepaal de “tweede stand” druk “B”-waarde. Deze waarde moet worden berekend door een gekwalificeerde ingenieur met ervaring in boutbevestiging.

Opmerking: de druk “B”-waarde is doorgaans lager dan de druk “A”-waarde (zie opmerking na stap 4 voor meer informatie).

16. Bedien de pomp en voer de druk op de voorspancilinders op tot ongeveer 70 bar [1000 PSI]. Controleer op olielekken.
17. Als er geen lekken worden gevonden, doorgaan met druk uitvoeren op de voorspancilinders tot de berekende “tweede stand” “B”-drukwaarde bepaald in stap 15. Voortdurend de voorspancilinderslag en de hydraulische druk observeren wanneer druk wordt uitgevoerd.
18. Wanneer de “tweede stand” druk “B” is bereikt, de pomp stoppen. Controleer de oliemanometer opnieuw nadat de pomp is gestopt. Zorg ervoor dat de druk stabiel is (niet verhoogt of verlaagt). Schroefdraden kunnen zichtbaar worden tussen de moer en het afdichtingsoppervlak op elke voorspancilinder. Zie Figuur 7.
19. Terwijl de druk constant wordt gehouden, een wringstaaf gebruiken om de eerste ring en moer met de hand naar beneden te draaien. Doorgaan met spannen tot de moer stevig sluit tegen het afdichtingsoppervlak. Zie Figuren 8 en 9.
20. Herhaal stap 19 voor de resterende “tweede stand” voorspancilinders in het circuit.
21. Ontlast de hydraulische druk door het pompdruk ontlastingsventiel (retour-naar-tank) LANGZAAM te openen. Controleer of de oliemanometer nul (0) bar/psi aanduidt. Zie Figuur 10.



Figuur 14, Nieuwe controle van eerste standspanning (50% spannerdekking)

22. Controleer de zuigerslag bij elke spanner in het circuit. Indien nodig, draai de trekker met schroefdraad naar beneden zodat de zuiger volledig wordt teruggetrokken in de voorspancilinderbehuizing. Zie Figuur 11.
23. Herhaal de stappen 16 tot en met 22 een tweede keer (om “B” onder druk te zetten).
24. Herhaal de stappen 16 tot en met 22 een derde keer (om “B” onder druk te zetten).
25. Als een optionele controle om te bepalen of teveel belasting is verloren gegaan in de eerste 50% van de aangedraaide bouten (bouten genummerd “1”):
    a. Monteer de voorspancilinders op twee willekeurige “eerste stand” bouten (gemarkeerd “1”) die zich lijnrecht tegenover mekaar bevinden. Zie Figuur 14.
    b. Hydraulische slangen aansluiten.
    c. Pas de “tweede stand” druk “B” toe.
    d. Probeer de moeren met de hand vast te draaien op deze bouten met behulp van de wringstaaf.
        - Als de moeren niet kunnen worden aangedraaid, dan is het spannen voltooid. Ontlast de hydraulische druk. Ga naar stap 26.
        - Als de moeren kunnen worden aangedraaid, de voorspancilinders op de overige “eerste stand” bouten opnieuw installeren (genummerd “1”), de “tweede stand” druk “B” toepassen en de moeren nog een keer vastdraaien zoals beschreven in de stappen 16 tot en met 22.
26. Controleer of de oliemanometer nul (0) bar/psi aanduidt. Als er druk wordt aangegeven, ontlast de hydraulische druk door het pompdruk ontlastingsventiel (retour-naar-tank) LANGZAAM te openen.
27. Draai de trekkers met schroefdraad naar beneden tot de zuigers volledig worden teruggetrokken. Ontkoppel de hydraulische slangen en installeer een stofkap (niet afgebeeld) boven elke losgekoppelde koppeling. Verwijder de voorspancilinders van de bouten.

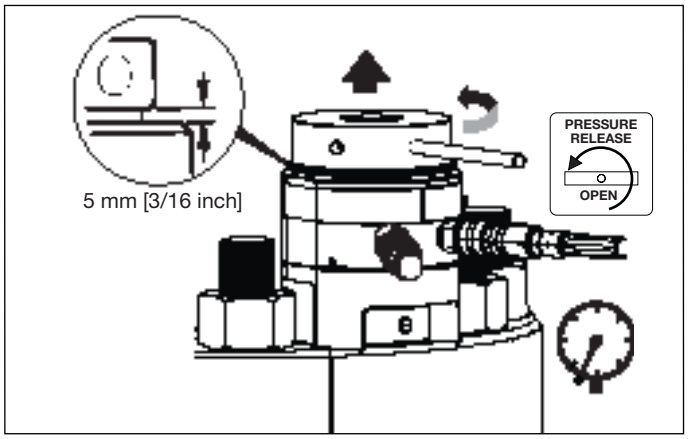
7.3 Ontspaninstructies - 100% dekking (voorspancilinder geïnstalleerd op iedere bout)

Opmerking: voor verbeterde illustratieduidelijkheid, wordt alleen een hydraulische slang aangesloten op de voorspancilinder in de Figuren 15-18.

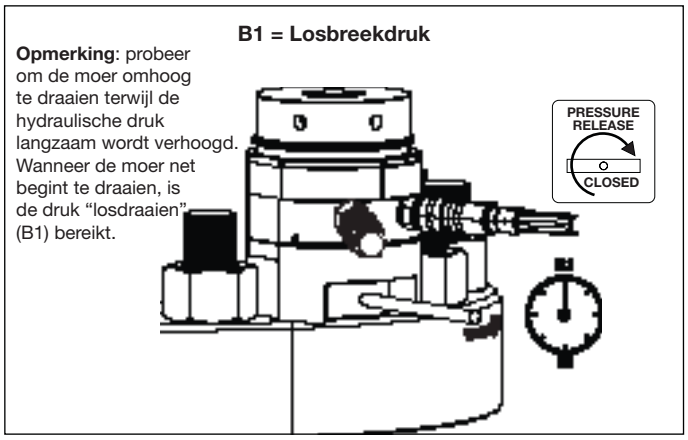
Note: For improved illustration clarity, only one hydraulic hose is shown connected to the tensioner in figures 15-18.

1. Monteer de voorspancilinder(s) op de bout(en)(n) die moeten ontspannen worden en sluit de hydraulische slangen aan. Raadpleeg de Secties 6.1 en 6.2 voor bijkomende instructies over de voorspancilinderinstallatie en de slangaansluiting.
2. VOOR het toepassen van hydraulische druk, draai de trekker met schroefdraad omhoog op iedere bout zoals vereist, zodat een opening van ongeveer 5 mm [3/16 inch] ontstaat tussen de volledig ingetrokken zuiger en de trekker met schroefdraad. Zie Figuur 15.
3. Bedien de pomp en voer de druk op de voorspancilinders op tot ongeveer 70 bar [1000 PSI]. Controleer op olielekken

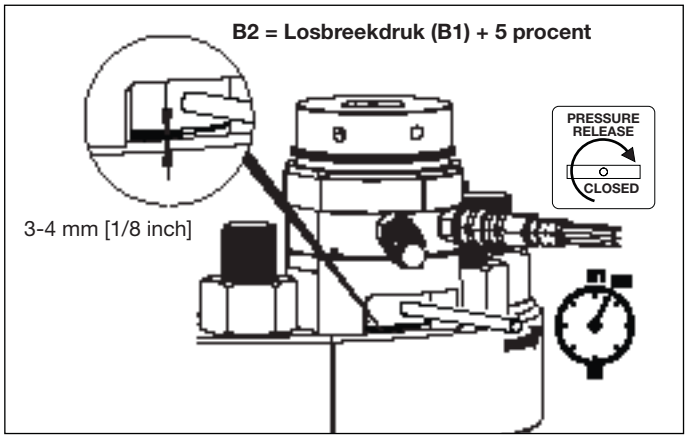
WAARSCHUWING: in de volgende ontspanstappen, controleren dat de hydraulische druk onder de maximaal toegestane hydraulische druk van 1500 bar [21.750 psi] blijft, en dat de toegepaste belasting niet groter is dan de



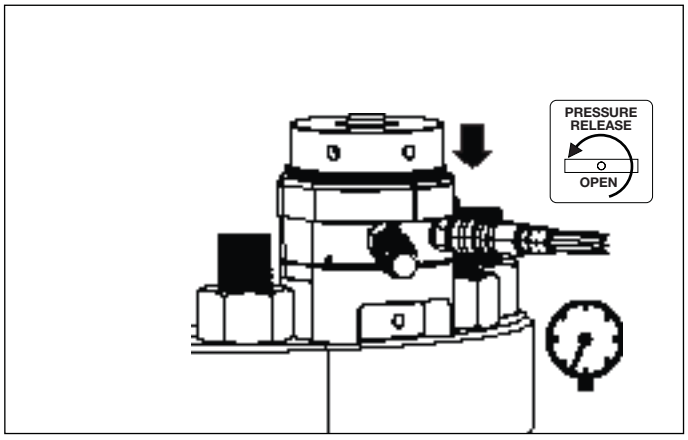
Figuur 15, Trekker met schroefdraad omhoog draaien.


B1 = Losbreekdruk
Opmerking: probeer om de moer omhoog te draaien terwijl de hydraulische druk langzaam wordt verhoogd. Wanneer de moer net begint te draaien, is de druk “losdraaien” (B1) bereikt.
PRESSURE RELEASE
CLOSED

Figuur 16, de druk “losdraaien” bepalen



Figuur 17, Moer omhoog draaien



Figuur 18, Druk vrijgegeven – Moer ontspannen

treksterkte van de bout.

4. Als er geen lekken worden gevonden, doorgaan met het bedienen van de pomp. Langzaam de druk verhogen tot de hydraulische drukwaarde “losdraaien” wordt bereikt. Dit is de druk waarop een moer op een van de voorspancilinders net begint los te komen en met de hand kan worden aangedraaid met de wringstaaf. Noteer deze druk als referentie. Zie Figuur 16.
5. Verhoog de hydraulische druk met ongeveer 5 procent boven de druk “losdraaien” uit stap 4. Stop vervolgens de pomp.
6. Terwijl u de druk constant houdt, draai de moer omhoog (losdraaien) op de eerste voorspancilinder, zodat er een opening is van ongeveer 3-4 mm [1/8 inch] tussen de moer en het afdichtingsoppervlak. Zie Figuur 17.

Opmerking: dimensie van de opening in stap 6 mag niet groter zijn dan de dimensie van de opening in stap 2.

7. Herhaal stap 6 op alle resterende bouten.

VOORZICHTIG: als moeren moeilijk kunnen worden aangedraaid, kan de hydraulische druk worden verhoogd met extra 5 procent toenames. Echter, de hydraulische druk NOOIT verhogen boven 1500 bar [21.750 psi]. Zorg ervoor dat de toegepaste belasting niet groter is dan de treksterkte van de bout.

8. Ontlast de hydraulische druk door het pompdruk ontlastingsventiel (retour-naar-tank) LANGZAAM te openen. Controleer of de oliemanometer nul (0) bar/psi aanduidt. Zie Figuur 18. De bouten zijn nu volledig ontspannen.
9. Draai de trekkers met schroefdraad naar beneden tot de zuigers volledig worden teruggetrokken. Ontkoppel de hydraulische slangen en installeer een stofkap (niet afgebeeld) boven elke losgekoppelde koppeling. Verwijder de voorspancilinders van de bouten.

7.4 Ontspaninstructies - 50% dekking (voorspancilinder is geïnstalleerd op elke tweede bout)

BELANGRIJK: lees de voorzorgsmaatregelen en instructies aan het begin van Sectie 7.0 vooraleer de volgende stappen te starten. Raadpleeg ook de veiligheidsinformatie in de Secties 2.1 en 2.2.

1. Monteer de voorspancilinder(s) op de eerste 50% van de bout(en) die moeten ontspannen worden en sluit de hydraulische slangen aan. Raadpleeg de Secties 6.1 en 6.2 voor bijkomende instructies over de voorspancilinderinstallatie en de slangaansluiting.
2. Volg de stappen 2 tot en met 8 van Sectie 7.3 voor de eerste 50% van de bouten.
3. Verplaats de voorspancilinders naar de tweede 50% van de bouten.
4. Volg de stappen 2 tot en met 9 van Sectie 7.3 voor de overige 50% van de bouten. Merk op dat de hydraulische druk “losdraaien” voor de tweede reeks van bouten waarschijnlijk ongeveer dezelfde zal zijn of iets lager dan die voor de eerste reeks.

8.0 OPSLAG

- De zwarte oxide afwerking van de voorspancilinder helpt deze beschermen tegen roest en corrosie. Echter, voor extra bescherming, moet een lichte laag van olie of roestwerend middel worden toegepast op alle metalen oppervlakken.
- Bedek de interne schroefdraden van de trekker met schroefdraad met olie of een geschikt roestwerend middel.
- Bewaar de voorspancilinder rechtop, met de zuiger volledig teruggetrokken in de belichaming.
- Zorg altijd voor stofkappen geïnstalleerd op de koppelingen wanneer de voorspancilinders niet worden gebruikt.
- Reinig alle slangen en pas een lichte laag van olie of een gepast roestwerend middel toe op alle koppelingen.

Tabel 2, Technische gegevens, Enerpac GT-serie hydraulische voorspancilinders

Series	Maximale druk		Maximale belasting			Hydraulisch effectief oppervlak		Maximale slag		Gewicht	
	bar	psi	kN	klbf	lbf	mm^2	$inch^2$	mm	inch	Kg	lbs.
GT1	1500	21,750	224	50,4	50,414	1496	2.32	10,0	0.39	4,2-4,8	9.7-11.1
GT2	1500	21,750	402	90,2	90,256	2677	4.15	10,0	0.39	6,3-7,0	14.5-23.1
GT3	1500	21,750	769	172,8	172,847	5127	7.95	10,0	0.39	11,4-13,0	26.3-29.9
GT4	1500	21,750	1467	329,7	329,780	9782	15.16	10,0	0.39	20,5-23,2	47.2-53.4
GT5	1500	21,750	2262	508,3	508,374	15079	23.37	10,0	0.39	32,1-36,7	73.9-84.5
GT6	1500	21,750	2846	639,5	639,598	18972	29.41	10,0	0.39	44,8-50,3	103.1-115.7

ENERPAC
POWERFUL SOLUTIONS. GLOBAL FORCE.

Folha de Instruções

Tensionadores hidráulicos – Série GT

L2714 Rev. B 11/09

Folhas de Instrução para este produto estão disponíveis no Site de Enerpac - www.enerpac.com, ou no Centro de Serviço Autorizado mais próximo, ou com o Escritório de Vendas Enerpac.

1.0 INSTRUÇÕES IMPORTANTES NO RECEBIMENTO

Inspecione visualmente todos os componentes verificando se houve avarias durante o transporte. Avarias no transporte não são cobertas pela garantia. Caso haja avarias no transporte, avise o transportador imediatamente. O transportador é responsável por todos os custos de consertos e substituições decorrentes de avarias ocorridas no transporte.

2.0 SEGURANÇA

2. 1 ALERTAS SOBRE SEGURANÇA HIDRÁULICA - GENERALIDADES

Leia cuidadosamente todas as instruções, advertências e avisos sobre precaução. Siga todas as recomendações de segurança para evitar lesões pessoais ou danos à propriedade durante a operação do sistema. Enerpac não pode ser responsável por danos ou lesões pessoais resultantes do uso indevido do produto, falta de manutenção ou operação inadequada do produto e/ou sistema. Entre em contato com Enerpac quando houver dúvidas sobre as recomendações de segurança e operações. Se você nunca recebeu treinamento em segurança na hidráulica de alta pressão, consulte o seu distribuidor ou centro de serviço sobre um curso de segurança hidráulica Enerpac.

Falhas no cumprimento das advertências e avisos de precaução podem causar lesões pessoais e avarias ao equipamento.

PRECAUÇÃO é usada para indicar a operação correta ou os procedimentos e métodos de manutenção para prevenir o dano, a destruição do equipamento ou outras propriedades.

ADVERTÊNCIA indica um perigo potencial que exige procedimentos ou métodos corretivos para evitar lesões pessoais.

PERIGO é usado somente quando a ação ou a falta da mesma podem causar lesões sérias ou mesmo a morte.

ADVERTÊNCIA: Use equipamentos individuais de proteção quando acionar equipamentos hidráulicos.

Nunca ajuste uma válvula de alívio com pressão maior que a capacidade de pressão máxima da bomba. Ajustes maiores podem resultar em danos ao equipamento e/ou lesões pessoais.

ADVERTÊNCIA: A pressão de operação do sistema não deve exceder a capacidade de pressão do componente de menor capacidade no sistema. Instale manômetros de pressão no sistema para monitorar a pressão de operação. É a sua janela para o que está acontecendo no sistema.

PRECAUÇÃO: Evite danificar mangueiras hidráulicas. Evite curvas ou dobras pronunciadas quando direcionar as mangueiras hidráulicas. O uso de uma mangueira curvada ou dobrada causará aumento na pressão de retorno. Curvas ou dobras pronunciadas danificarão a mangueira internamente, levando a um desgaste prematuro.

Não derrube objetos pesados na mangueira. Um forte impacto pode causar danos à trama interna de aço da mangueira. A aplicação de pressão em uma mangueira danificada pode causar a sua ruptura.

IMPORTANTE: Não levante o equipamento hidráulico pela mangueira ou pelos engates. Use manoplas ou outros meios mais seguros para o transporte.

PRECAUÇÃO: Mantenha o equipamento hidráulico longe do calor e das chamas. O calor excessivo amolece vedações e selos, resultando em vazamento de fluídos. O calor também enfraquece o material das mangueiras e das juntas. Para um desempenho otimizado não exponha o equipamento a temperaturas maiores que 65°C [150° F]. Proteja mangueiras e cilindros dos respingos de solda.

PERIGO: Não manuseie mangueiras pressurizadas. O escape do óleo sob pressão pode penetrar na pele, causando lesões sérias. Se o óleo penetrar na pele, procure um médico imediatamente.

IMPORTANTE: Somente técnicos em hidráulica, devidamente qualificados, devem fazer a manutenção de equipamentos hidráulicos. Para serviços de manutenção, entre em contato com o Centro de Serviço Autorizado Enerpac em sua área. Para proteger sua garantia, use somente óleo Enerpac.

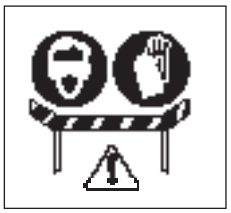
ADVERTÊNCIA: Substitua imediatamente peças gastas ou danificadas por peças genuínas Enerpac. Peças não genuínas podem quebrar, causando lesões pessoais ou danos à propriedade. As peças Enerpac são projetadas para se encaixar adequadamente e sustentar cargas pesadas.

2.2 Cuidados com Segurança ao usar o Tensionador Hidráulico

PERIGO: Falhas na observação das seguintes precauções podem resultar em sérias lesões pessoais ou morte.

AVISO: Tensionadores hidráulicos devem ser instalados, acionados e passar por manutenção apenas com pessoal treinado e familiarizado em operações seguras de alta pressão dos dispositivos de tensionamento e equipamentos relacionados. Todos os cálculos devem ser executados por engenheiro qualificado e com treinamento adequado e experiência em aparafusamento.

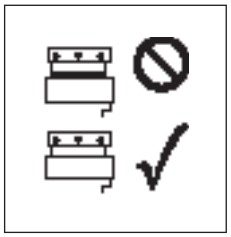
• Use sempre proteção para os olhos, luvas e botas, quando trabalhar perto de um sistema hidráulico pressurizado.



• Quando trabalhar no local, a área deve ser isolada e todo o pessoal não essencial e não envolvido com a operação deve ser afastado da área de trabalho.

• Antes de iniciar os procedimentos de tensionamento, certifique-se de que as pessoas estão cientes que a pressurização de um equipamento hidráulico de alta pressão vai ocorrer.

• Nunca exceda a pressão máxima de trabalho do Tensionador hidráulico (1.500 bar ou 21,750 psi, a menos que de outra forma especificado). A pressão máxima de trabalho está marcada no corpo do Tensionador.



• Não exceda o movimento máximo permitido para o cilindro (curso) do tensionador hidráulico. Um indicador aparecerá quando o tensionador estiver próximo da tensão máxima. Veja a extensão máxima do curso marcada no corpo do tensionador.

• Nunca fique alinhado com os eixos do parafuso enquanto o tensionamento ou o afrouxamento estiverem ocorrendo. Caso o parafuso falhe, sérias lesões pessoais ou morte podem ocorrer se as partes soltas ou quebradas se transformarem em projéteis. Todo o pessoal deve ter consciência deste potencial perigo, durante todo o tempo.

• Permita que o pessoal fique próximo dos tensionadores somente quando absolutamente necessário e quando a pressão estiver estabilizada. Observe continuamente o manômetro de pressão da bomba.

• Verifique se a porção rosqueada do extrator do tensionador está totalmente aparafusado sobre o prisioneiro, e que o acomplamento das roscas é suficiente. Veja o diagrama de exigências de tamanho do prisioneiro (Figura 5) adiante, neste documento.

• Equipamentos hidráulicos de alta pressão podem ser muito perigosos, quando mal utilizados. Mantenha-se distante de vazamentos de óleo sob alta pressão. O escape de líquido de um equipamento altamente pressurizado tem força suficiente para penetrar na pele, o que pode causar o envenenamento do sangue. Caso um acidente como este, procure IMEDIATAMENTE cuidados médicos.

• Nunca tente consertar vazamentos enquanto o sistema estiver pressurizado. Certifique-se de que o manômetro de pressão do sistema indica zero (0) BAR / PSI antes de efetuar qualquer reparo.

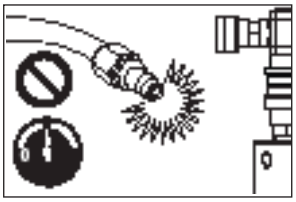
• Nunca tente desconectar um engate hidráulico enquanto estiver sob pressão.

• Não movimente ou levante os tensionadores hidráulicos usando mangueiras hidráulicas ou conexões.

• Mangueiras não devem ser curvadas ou dobradas em posições aguçadas. O raio mínimo não deve ser menor que a curvatura mínima especificada pelo fabricante para o seu tipo de mangueira.

• Antes de pressurizar o sistema, inspecione cuidadosamente todas as montagens das mangueiras hidráulicas. Substitua imediatamente qualquer mangueira danificada, comprimida ou com muitas dobras.

• Antes de pressurizar o sistema, certifique-se de que todas as mangueiras estão conectadas. Cada engate rápido macho deve estar conectado a um engate rápido fêmea correspondente. Verifique que cada engate rápido está totalmente conectado e travado com segurança na posição, fisicamente puxando as conexões.



• Nunca pressurize a parte posterior de um engate rápido desconectado. Engates rápido machos não podem resistir a altas pressões, quando desconectados. Sérias lesões corporais podem resultar se o engate rápido falha enquanto é desconectado ou está sob pressão.

• Somente em engate rápido fêmea do ÚLTIMO tensionador pode permanecer desconectado. Todos os outros engates rápidos devem estar conectados.

• Verifique se o material de aparafusamento pode aceitar a carga inicial a ser aplicada. Tensionadores hidráulicos são ferramentas poderosas e capazes de comprimir ou quebrar prisioneiros/ parafusos, se as propriedades de tensão/ compressão não forem suficientes para suportar a carga aplicada.

• Seja cuidadoso ao pressurizar um sistema. A pressão pode aumentar muito mais rapidamente do que o previsto. Observe continuamente o manômetro de pressão da bomba durante a despressurização. A qualquer momento, esteja preparado, parando bomba imediatamente, se necessário.

• Ao usar uma bomba acionada, certifique-se de que a válvula de alívio está com o ajuste apropriado, para que os tensionadores hidráulicos não coloquem força excessiva na aplicação. A pressão máxima de trabalho não deve exceder 1.500 bar [21.750 psi].

• Nunca deixe desacompanhado um sistema pressurizado. Caso você precise sair da área, pare a bomba, abra completamente válvula de alívio e tenha certeza de que o manômetro de pressão indica zero (0) bar/psi.

• Qualquer manutenção ou reparo nos tensionadores hidráulicos, na bomba e nos componentes relacionados deve ser executado quando o equipamento estiver despressurizado (0 bar/psi).

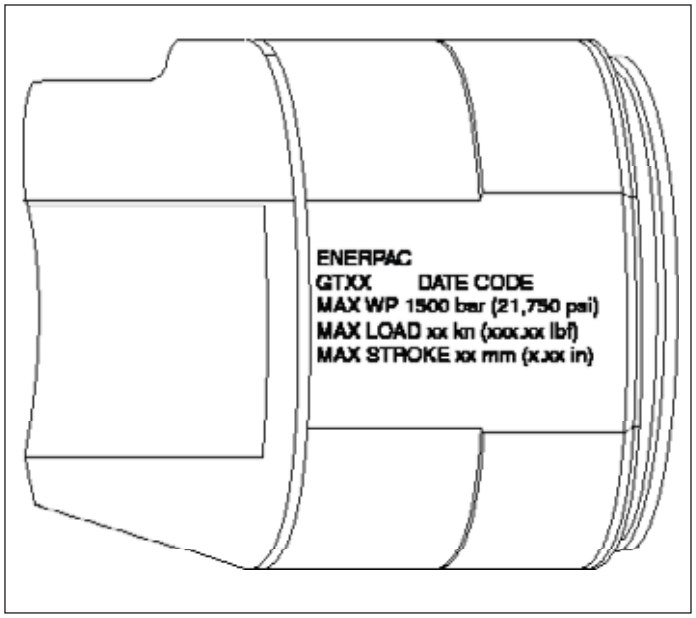


Figura 1, Dados do Tensionador

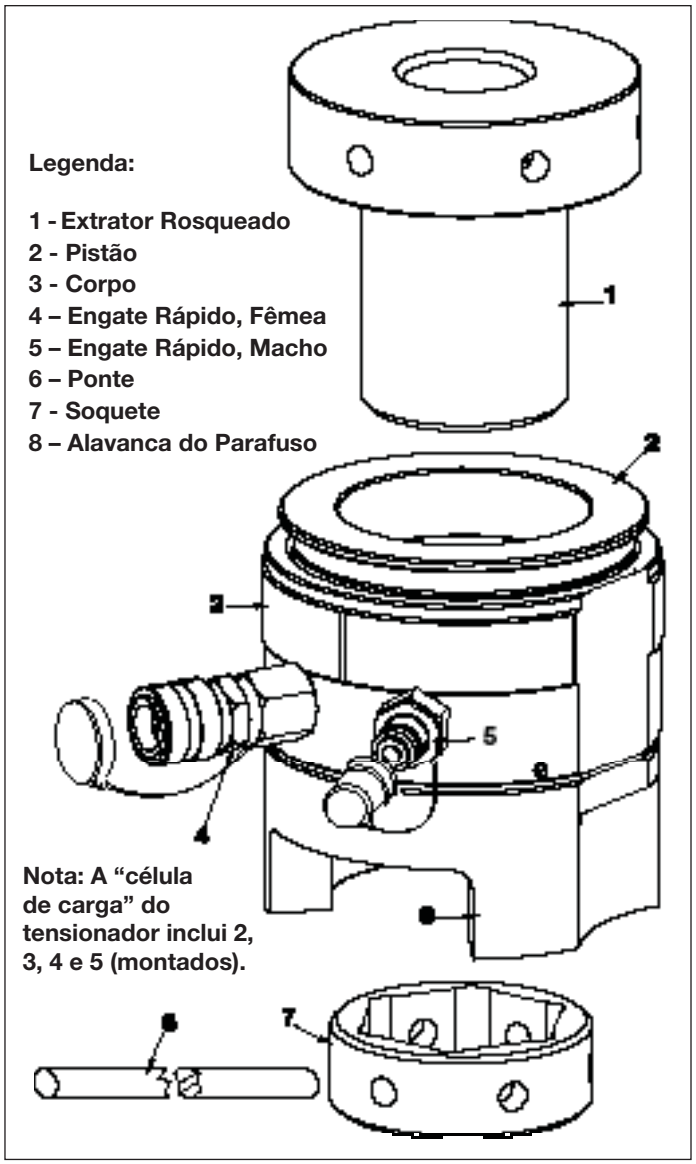

Legenda:
1 - Extrator Rosqueado
2 - Pistão
3 - Corpo
4 – Engate Rápido, Fêmea
5 – Engate Rápido, Macho
6 – Ponte
7 - Soquete
8 – Alavanca do Parafuso
Nota: A "célula de carga" do tensionador inclui 2, 3, 4 e 5 (montados).

Figura 2, Principais Componentes do Tensionador

3.0 ESPECIFICAÇÕES

Principais especificações do tensionador, tais como pressão máxima de trabalho, curso máximo e carga máxima estão marcados no corpo do tensionador hidráulico. Ver Figura 1. Esteja atento a estas especificações durante a instalação e posicionamento do arranjo.

IMPORTANTE: A pressão de trabalho exigida para as aplicações de tensionamento serão, normalmente, menores que a pressão máxima de trabalho marcada no corpo do tensionador.

Veja a Tabela 2 (localizada quase ao final deste documento) para especificações adicionais do tensionador da Série GT.

4.0 CARACTERÍSTICAS E COMPONENTES

Veja na Figura 2 o diagrama dos principais componentes de um tensionador da Série GT.

4.1 Indicador de Curso Máximo

O curso máximo permitido do tensionador é visualmente indicado por uma ranhura amarela localizada na circunferência do pistão.

Observe continuamente o indicador de curso máximo durante os procedimentos de tensionamento. Pare imediatamente a pressurização do sistema, se o indicador se torna visível.

Se durante qualquer procedimento de tensionamento o indicador de curso máximo aparece antes de a pressão hidráulica desejada ser alcançada: PARE a bomba, aperte a(a) porca(s) do(s) tensionador(es) e alivie a pressão hidráulica. Depois, vire o extrator (es) rosqueado (s) para baixo, para que o pistão (ões) retorne(m) para o tensionador (es).

Para garantir tensionamento adequado, repita sempre o estágio de tensionamento (recomeço), caso o indicador de curso máximo apareça antes de a pressão hidráulica desejada ser alcançada.

AVISO: Continuar a pressurização do sistema depois que o indicador de curso máximo se torna visível pode resultar no vazamento de óleo em alta pressão. Sérias lesões pessoais podem resultar, caso um jato de óleo hidráulico sob pressão penetre na pele. Danos aos componentes e juntas do tensionador também podem ocorrer se o curso máximo for superado.

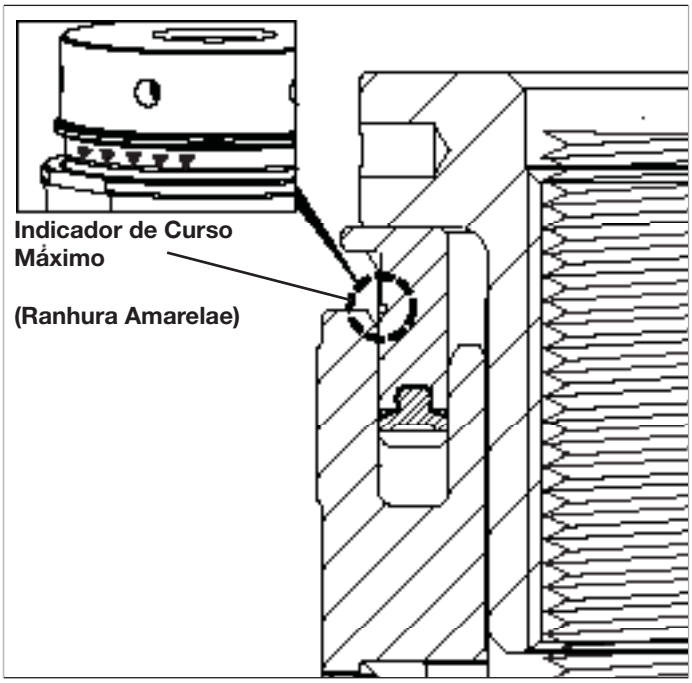


Figura 3, Indicador de Curso Máximo

5.0 POSICIONAMENTO DO ARRANJO

5.1 Óleo Hidráulico

A necessidade de óleo varia, dependendo do modelo e tipo de bomba. Veja o manual de instrução de sua bomba para as especificações do óleo. Falha na utilização do genuíno óleo hidráulico Enerpac pode invalidar a garantia.

5.2 Mangueiras e Conexões

Todas as mangueiras hidráulicas e conexões usadas no circuito devem ser reguladas na ou acima da pressão máxima de trabalho do tensionador – 1.500 bar [21,750 psi].

Para garantir uma operação confiável e segura, é altamente recomendada a utilização de mangueiras aprovadas Enerpac de alta pressão. Veja no Catálogo Soluções de Aparafusamento Enerpac a disponibilidade de uma lista completa de mangueiras, conexões e acessórios correlatos.

6.0 INSTALAÇÃO

6.1 Antes de Começar

1. Certifique-se de que TODOS os cálculos (carga do parafuso, pressão hidráulica, etc.) tenham sido feitos antes de começar o processo de tensionamento e que foram revisados e aprovados por um engenheiro qualificado com experiência em aparafusamento.
2. Certifique-se de que todo o pessoal envolvido neste procedimento é treinado em procedimentos de aperto de juntas e no equipamento de tensionamento que está sendo usado. Assegure que as pessoas leram e entendem as informações de segurança contidas nas seções 2.1 e 2.2 deste documento.
3. Certifique-se de que a capacidade de óleo do reservatório da bomba é adequado para o número de tensionadores a serem usados no circuito. Veja a Tabela 1 para o volume de óleo do tensionador.

Tabela 1 – Volumes de Óleo do Tensionador

Série	Máximo Volume de Óleo no Curso Máximo (cada tensionador)	
	centímetros cúbicos	onças de fluído (US)
GT1	19,4	0,65
GT2	34,5	1,16
GT3	66,7	2,25
GT4	117,0	3,95
GT5	173,9	5,84
GT6	225,9	7,63

Nota: Para determinar o volume total de óleo necessário, multiplique o volume de óleo da série do seu tensionador pelo número de tensionadores a serem usados no circuito. Volumes de óleo mostrados são aproximados. Quantidade adicional de óleo será contida nas mangueiras e conexões.

4. Certifique-se de que todas as pessoas estão cientes da máxima pressão de trabalho e do curso máximo aplicáveis ao(s) tensionador (es) sendo usados. Esta informação está marcada no corpo do tensionador. Veja Seção 3.0 para informações adicionais.
5. Inspecione os prisioneiros para verificar se não existem danos ou defeitos óbvios, e se parecem capazes de suportar a força que será aplicado pelos tensionadores.
6. Certifique-se de que todas as porcas e extratores rosqueados correm livremente nos ressaltos dos prisioneiros sobre o comprimento total das juntas.
7. Verifique se cada prisioneiro está corretamente instalado e se há extensão suficiente do prisioneiro para prender o tensionador. A porção exposta do prisioneiro (acima da porca) deve ser de, pelo menos, a mesma dimensão do diâmetro do prisioneiro. O comprimento total do ressalto do prisioneiro (da superfície da junta ao final do prisioneiro) deve ser de, pelo menos duas vezes o comprimento da porção exposta do prisioneiro. Ver Figura 4.

.

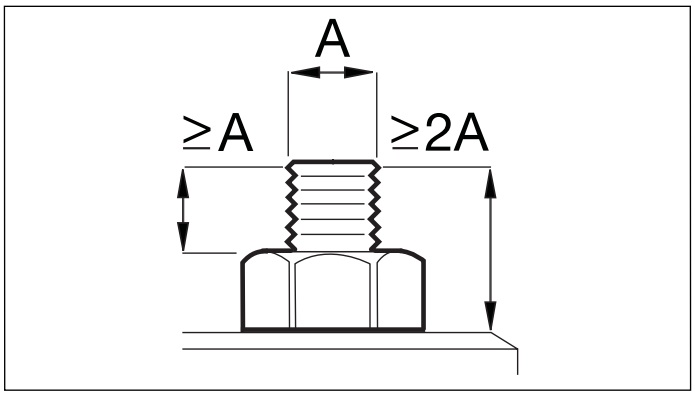


Figura 4, Exigências de Extensões do Prisioneiro

6.2 INSTALAÇÃO DO TENSIONADOR E LIGAÇÃO

1. Veja a Seção 6.1, Antes de Começar. Todo o pessoal envolvido no procedimento de tensionamento deve ler, entender e seguir as instruções contidas na Seção 6.1.
2. Determine o arranjo do tensionador ao redor da superfície da junta. Veja a Seção 6.3 para exemplos e informações adicionais.
3. Antes de instalar o primeiro tensionador, certifique-se de que as porções rosqueadas do prisioneiro e do extrator rosqueado estão limpas e sem avarias.
4. Posicione o soquete sobre a porca. Assegure que o soquete se encaixa na porca sem força. Ver Figura 5, Vista A.
5. Coloque o tensionador sobre o prisioneiro. Ver Figura 5, Vista B.
   a. Assegure que o encaixe da alavanca do parafuso na ponte está visível.
   b. Assegure que os engates rápidos hidráulicos estão visíveis, facilitando a ligação das mangueiras hidráulicas.
6. Posicione o terminal do prisioneiro no extrator rosqueado. Usando uma alavanca de parafuso, atarraxe o extrator rosqueado no prisioneiro até que o ressalto do extrator se assente firmemente contra o pistão. Ver Figura 5, Vista C.
7. Monte qualquer tensionador adicional no sistema, da mesma maneira, seguindo os passos 3 até 6 desta seção.
8. Verifique se a válvula de alívio de pressão da bomba está ABERTA. Ver Figura 5, Vista D.
9. Ligue as mangueiras hidráulicas aos tensionadores. Ver Figura 5, vistas E e F. Também veja Seção 6.3 para arranjos típicos de ligação de mangueiras.
10. Em cada prisioneiro, verifique que cada pistão está totalmente retornado para dentro do corpo do tensionador. Se necessário, vire para baixo o extrator rosqueado (conforme exigido) para retornar totalmente o pistão.

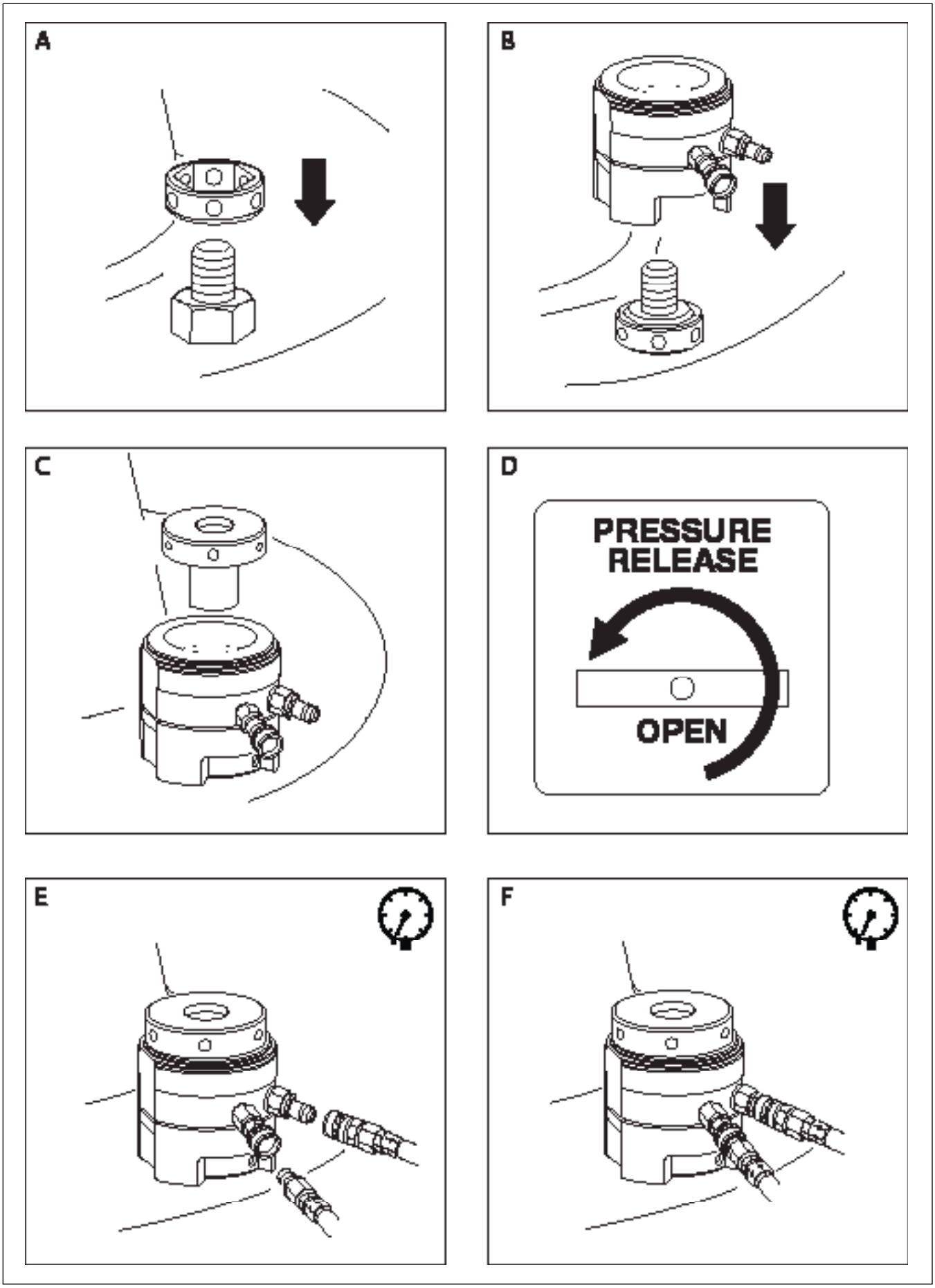


Figura 5, Instalação do Tensionador Hidráulico

11. Antes de pressurizar o sistema, certifique-se de que as mangueiras hidráulicas estão conectadas. Cada engate rápido macho deve estar conectado ao engate rápido fêmea correspondente. Verifique se cada engate rápido está totalmente engatado e travado em posição com segurança, puxando fisicamente a conexão.

IMPORTANTE: SOMENTE os engates rápidos não utilizados do ÚLTIMO tensionador no final do circuito podem permanecer desconectados.

Um engate rápido fêmea pode permanecer desconectado (terminal aberto) mesmo sob pressão. Entretanto, como precaução, é altamente recomendável a instalação de um bujão obturador no engate rápido, antes do início da pressurização.

AVISO: Nunca pressurize a parte posterior de um engate rápido (terminal aberto) macho desconectado. Engates rápidos desconectados podem vazar na parte posterior, quando pressurizados. Sérias lesões pessoais podem resultar se ocorrer o vazamento e uma corrente de óleo hidráulico de alta pressão penetrar na pele.

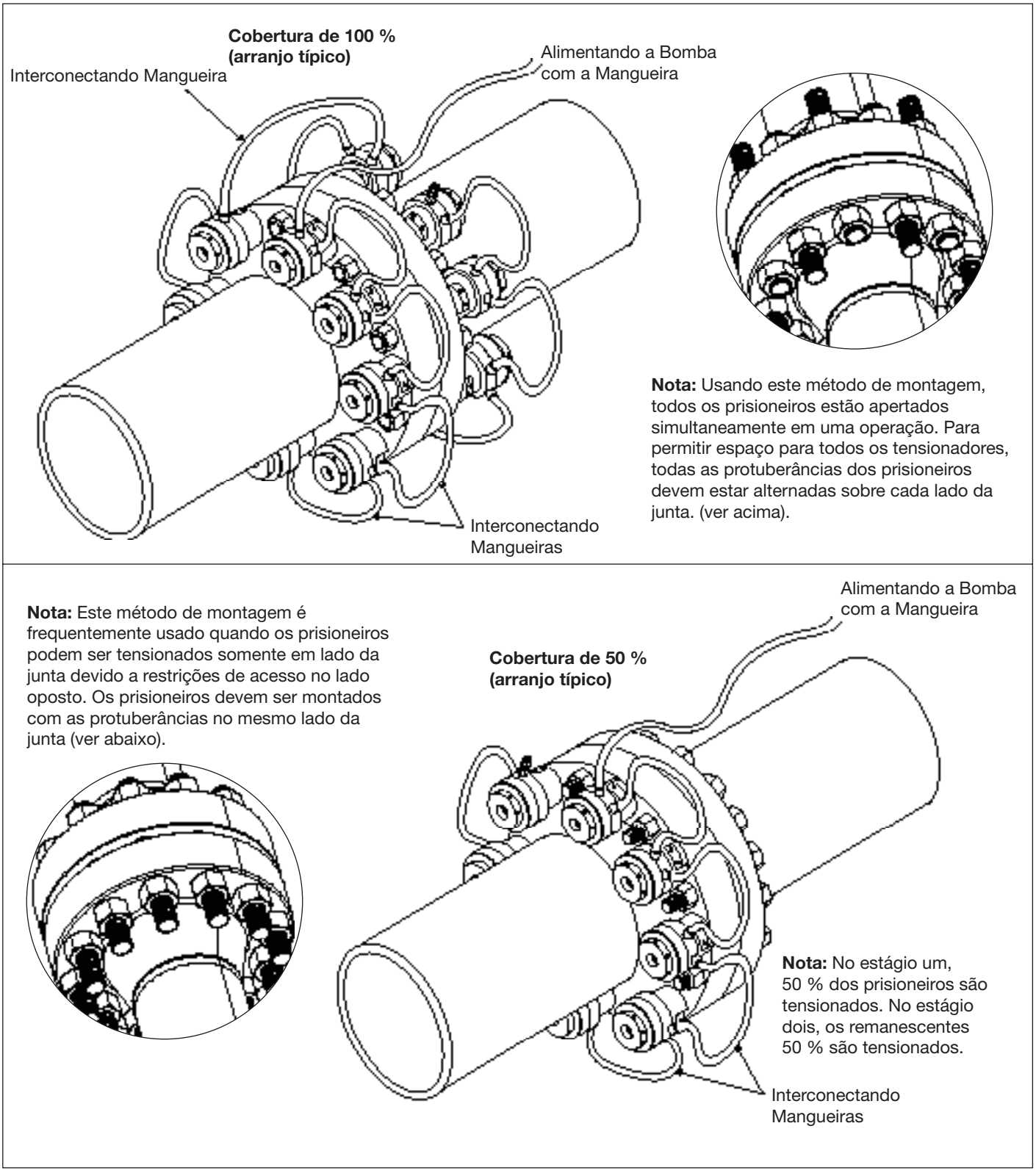

Cobertura de 100 %
(arranjo típico)
Interconectando Mangueira
Alimentando a Bomba com a Mangueira
Interconectando Mangueiras
Nota: Usando este método de montagem, todos os prisioneiros estão apertados simultaneamente em uma operação. Para permitir espaço para todos os tensionadores, todas as protuberâncias dos prisioneiros devem estar alternadas sobre cada lado da junta. (ver acima).
Nota: Este método de montagem é frequentemente usado quando os prisioneiros podem ser tensionados somente em lado da junta devido a restrições de acesso no lado oposto. Os prisioneiros devem ser montados com as protuberâncias no mesmo lado da junta (ver abaixo).
Alimentando a Bomba com a Mangueira
Cobertura de 50 %
(arranjo típico)
Nota: No estágio um, 50 % dos prisioneiros são tensionados. No estágio dois, os remanescentes 50 % são tensionados.
Interconectando Mangueiras

Figura 6, Arranjos de Montagem de um Tensionador Hidráulico (típico)

AVISO: Caso apenas um único tensionador estiver em uso, sempre pressurize o tensionador usando SOMENTE o engate rápido MACHO do tensionador. Para evitar possível vazamento de óleo em alta pressão, NUNCA use o engate rápido fêmea para pressurizar um único tensionador.

6.3 Disposição dos Tensionadores (típica)

Tensionadores hidráulicos podem ser montados em qualquer dos lados da junta, dependendo da abertura disponível e da área de trabalho. Sempre que possível, todos os prisioneiros devem ser tensionados ao mesmo tempo. Típicos exemplos de cobertura de tensionamento de 50% e 100% são mostrados na Figura 6. Entre em contato com Enerpac para informações adicionais sobre disposição de tensionadores com menos de 50% de cobertura.

Nota: Para menos de 100% de cobertura, divida a quantidade de tensionadores disponíveis pela quantidade de prisioneiros na junta. Isto vai determinar a localização dos prisioneiros a serem apertados durante cada passo. Por exemplo, caso18 tensionadores estejam disponíveis para uma junta de 36 parafusos, então cada segundo prisioneiro vai conter um tensionador (cobertura de 50%). Se 12 tensionadores estiverem disponíveis, então cada terceiro prisioneiro vai conter um tensionador (cobertura de 33%).

7.0 TENSIONANDO E RETIRANDO O TENSIONAMENTO

AVISO: Nunca fique alinhado com o eixo do parafuso, enquanto o sistema é pressurizado. Caso o parafuso venha a cair, sérias lesões pessoais ou morte podem ocorrer, se partes quebradas se tornem projéteis. Todo o pessoal deve estar cientes deste potencial de risco, durante todo o tempo.

AVISO: Certifique-se de que as pressões máximas de trabalho e de curso não são superadas. Veja as especificações marcadas no corpo do tensionador. Veja, também, a Tabela 2, no final deste documento.

IMPORTANTE: Se o indicador de curso máximo aparecer em qualquer momento durante os procedimentos seguintes, imediatamente PARE a bomba, , aperte a(s) porca(s) no(s) tensionador (es) e libere a pressão hidráulica. Depois, desligue o(s) extrator (es) rosqueado(s) para que os pistão (ões) retorne (m) para dentro do (s) tensionador (es), antes de continuar. Veja a Seção 4.1 para informações adicionais.

IMPORTANTE: Caso ocorra qualquer vazamento, imediatamente pare a bomba e abra a válvula de retorno de pressão (retorno para o reservatório). Certifique-se de que o manômetro de pressão do óleo indica zero (0) bar/psi. Faça os reparos, conforme necessário, antes de continuar com os procedimentos de tensionamento.

NotA: Para melhores esclarecimentos da ilustração, somente uma mangueira hidráulica é mostrada, na ligação com o tensionador, nas figuras 7 a 11.

7.1 Instruções de Tensionamento – Cobertura de 100% (tensionador instalado em cada prisioneiro)

IMPORTANTE: Leia as instruções e precauções no início da Seção 7.0 antes de continuar com os próximos passos. Também, veja as instruções de segurança contidas nas seções 2.1 e 2.2.

1. Tenha certeza de que a junta está alinhada corretamente.
2. Monte o tensionador (es) no prisioneiro (s) e conecte as mangueiras hidráulicas. Veja as seções 6.1 e 6.2 para instruções adicionais de instalação do tensionador e de

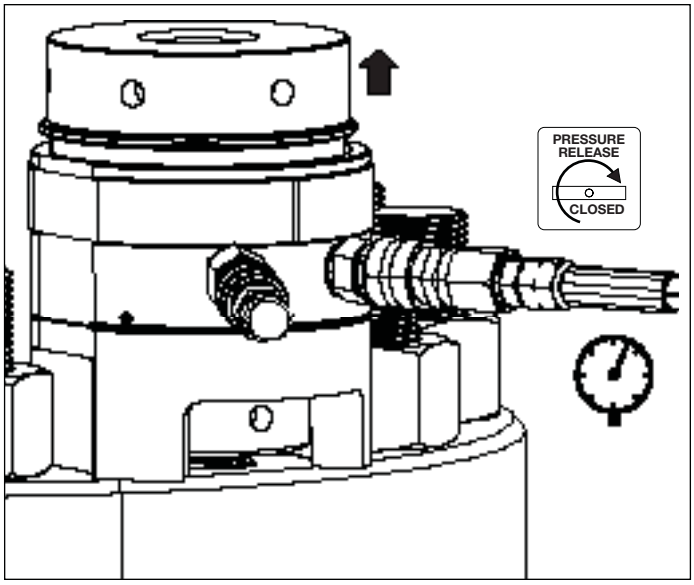


Figura 7, Pressurizando o Tensionador

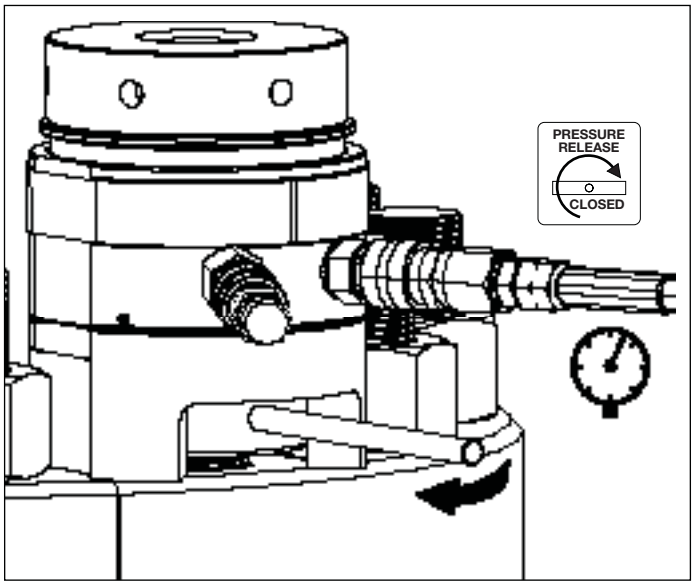


Figura 8, Baixando o Soquete e a Porca

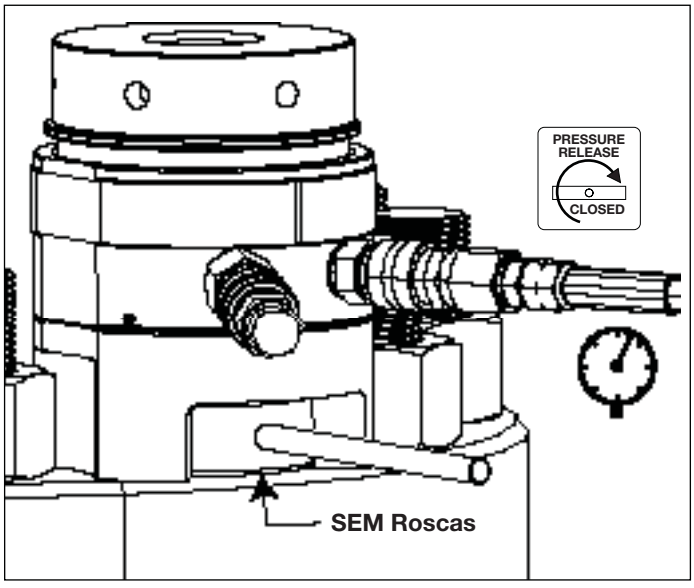


Figura 9, Soquete e Porca Firmados contra a Junta

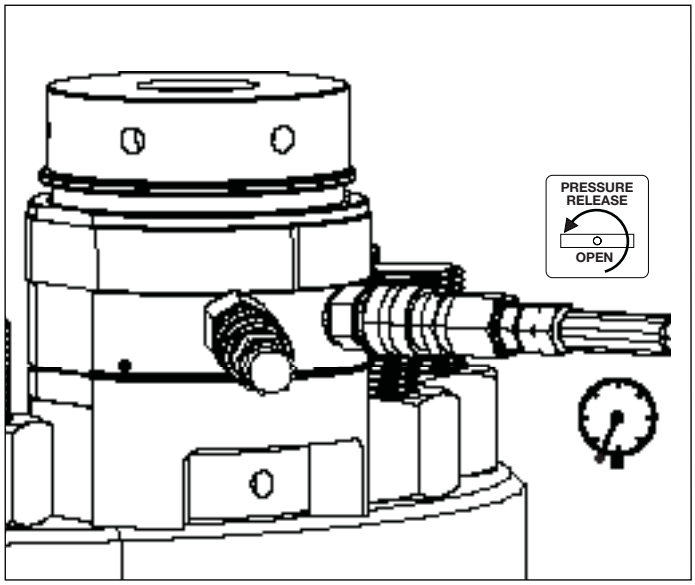


Figura 10, Liberação de Pressão Depois da Porca Virada para Baixo

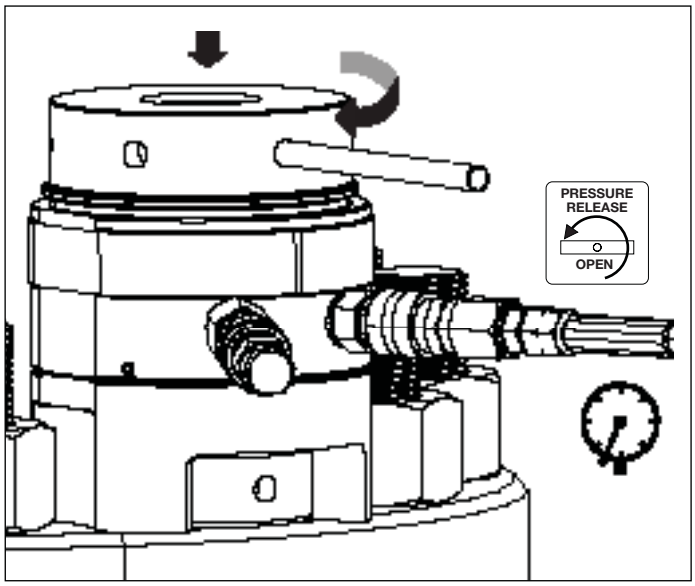


Figura 11, Virando para baixo o Extrator Rosqueado (conforme necessário)

ligação da mangueira.

3. Determine a pressão hidráulica necessária para o tensionamento. Este valor deve ser calculado por um engenheiro qualificado com experiência em aparafusamento.
4. Acione a bomba e pressurize os tensionadores até aproximadamente 70 bar [1.000 PSI]. Verifique se há vazamentos de óleo.
5. Caso não sejam encontrados vazamentos, continue a pressurizar os tensionadores para o valor calculado no passo 3. Observe continuamente o curso do tensionador e a pressão hidráulica, durante todo o tempo de pressurização.
6. Quando a pressão hidráulica calculada for alcançada, pare a bomba. Verifique novamente o manômetro de pressão de óleo depois que a bomba parou. Certifique-se de que a pressão está estável (sem aumento ou diminuição). As roscas devem estar visíveis entre a porca e a superfície da junta em cada tensionador. Ver Figura 7.
7. Enquanto mantém constante a pressão, use a alavanca do parafuso para abaixar, com a mão, o primeiro soquete e a porca. Continue apertando até que a porca esteja assentada firmemente contra a junta. Ver figuras 8 e 9.
8. Repita o passo 7 para todos os prisioneiros remanescentes do circuito.
9. Libere a pressão hidráulica, abrindo VAGAROSAMENTE a válvula de alívio da bomba (retorno para o reservatório). Verifique que o manômetro de pressão de óleo indica zero (0) bar/psi. Ver Figura 10.
10. Verifique o curso do pistão. Se necessário, vire para baixo o extrator rosqueado até que o pistão tenha retornado totalmente para dentro do corpo do tensionador. Ver Figura 11.
11. Repita o passo 4 até 10 uma segunda vez.
12. Repita o passo 4 até 10 uma terceira vez.
13. Como opção de verificação, aplique pressão hidráulica pela quarta vez e tente novamente apertar as porcas.
    - Caso as porcas não possam ser giradas, então o tensionamento está completo. Libere a pressão hidráulica. Vá para o Passo 14.
    - Caso as porcas ainda possam ser giradas, repita os passos 4 a 10 até que nenhum movimento adicional possa ser obtido. Entretanto, precauções devem ser tomadas, uma vez que movimento excessivo pode ser indicação de problema da junta.
14. Verifique que o manômetro de pressão de óleo indica zero (0) bar/psi. Caso alguma pressão seja indicada, libere a pressão hidráulica, abrindo VAGAROSAMENTE a válvula de alívio de pressão da bomba (retorno para o reservatório).
15. Vire para baixo os extratores rosqueados até que os pistões estejam totalmente retornados. Desconecte as mangueiras hidráulicas e instale uma conexão guarda-pó (não mostrada) sobre cada engate rápido desconectado. Remova os tensionadores dos prisioneiros.

7.2 Instruções de Tensionamento – Cobertura de 50% (tensionador instalado em cada outro prisioneiro)

IMPORTANTE: Leia as instruções e precauções no início da Seção 7.0 antes de continuar com os próximos passos. Também, veja as instruções de segurança contidas nas seções 2.1 e 2.2.

1. Tenha certeza de que a junta está alinhada corretamente.
2. Numere alternativamente cada parafuso "1" e "2" para referência futura.
3. Monte o(s) tensionador (es) no prisioneiro marcado como "1" e conecte as mangueiras hidráulicas. Ver Figura 12 para arranjo típico de tensionador. Depois, veja as seções 6.1 e 6.2 para instruções adicionais de instalação e ligação do tensionador.
4. Determine o valor de pressão "A" no "primeiro passo". Este valor deve ser calculado por um engenheiro qualificado com experiência em aparafusamento.

Nota: : O valor de pressão "A" usado para os parafusos marcados como "1" é tipicamente mais alto que o valor de pressão "B" usado mais tarde para apertar os parafusos marcado como "2". Isto é para permitir perdas adicionais de carga, que podem ocorrer quando o tensionamento com menos de 100% de cobertura está sendo executado.

5. Acione a bomba e pressurize os tensionadores até aproximadamente 70 bar [1.000 PSI]. Verifique se há vazamentos de óleo.
6. Caso não sejam encontrados vazamentos, reinicie a bomba continue a pressurizar os tensionadores para o valor "A" de pressão no "primeiro passo" determinado no passo 4.

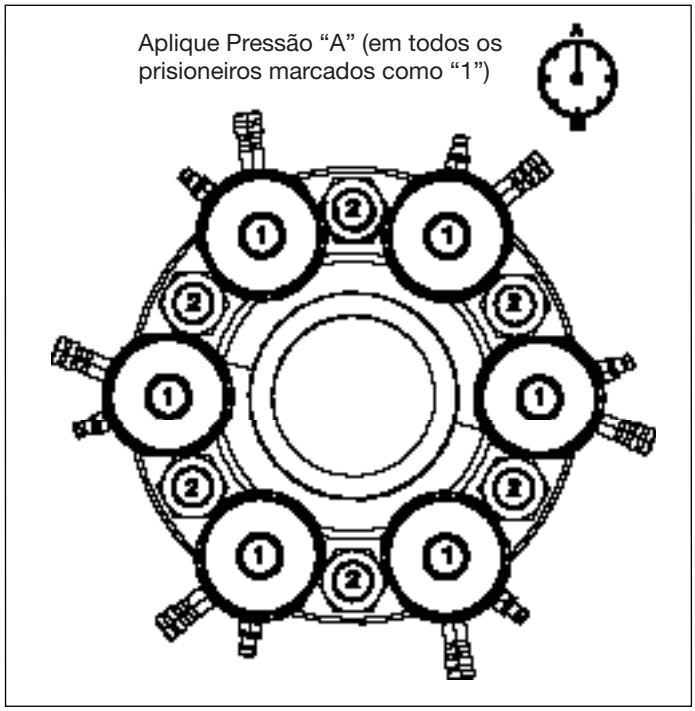


Figura 12, Arranjos do Tensionador, Primeiro Passo – Típico(Cobertura de 50 % do Tensionador)

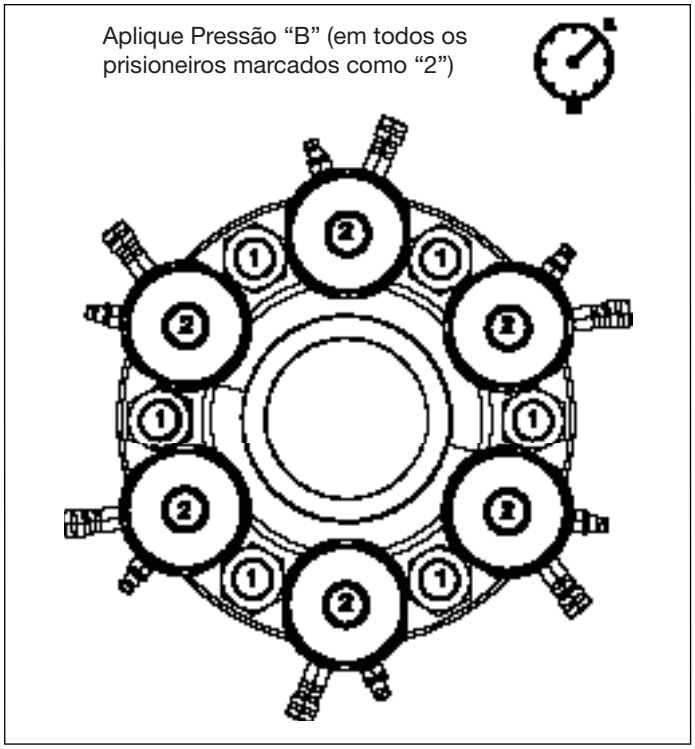


Figura 13, Arranjos do Tensionador, Segundo Passo – Típico (Cobertura de 50% do Tensionador)

Observe continuamente o curso do tensionador e a pressão hidráulica, durante todo o tempo de pressurização.

7. Quando o valor “A” de pressão no “primeiro passo” for atingido, pare a bomba. Verifique novamente o manômetro de pressão de óleo depois que a bomba tiver parado. Certifique-se de que a pressão está estável (sem aumento ou diminuição). As roscas devem estar visíveis entre a porca e a superfície da junta em cada tensionador. Ver Figura 7.
8. Enquanto mantém constante a pressão, use a alavanca do parafuso para virar para baixo, com a mão, o primeiro soquete e a porca. Continue apertando até que a porca esteja assentada firmemente contra a junta. Ver figuras 8 e 9.
9. Repita o passo 8 para os “primeiros passos” do tensionador remanescentes no circuito.
10. Libere a pressão hidráulica, abrindo VAGAROSAMENTE a válvula de alívio da bomba (retorno para o reservatório). Verifique que o manômetro de pressão de óleo indica zero (0) bar/psi. Ver Figura 10.
11. Verifique o curso do pistão em cada tensionador do circuito. Se necessário, abaixe o extrator rosqueado até que o pistão tenha retornado totalmente para dentro do corpo do tensionador. Ver Figura 1l
12. Repita os passos 5 a 11 uma segunda vez (para pressurizar “A”).
13. Repita os passos 5 a 11 uma terceira vez (para pressurizar “A”).
14. Mova os tensionadores para o restante dos 50% dos parafusos (i.e. todos os parafusos numerados como “2”). Ver Figura 13.
15. Determine o valor de pressão “B” do “segundo passo”. Este valor deve ser calculado por um engenheiro qualificado com experiência em aparafusamento.

Nota: O valor de pressão “B” é tipicamente mais baixo que o valor de pressão “A” (ver nota depois do passo 4 para informações adicionais).

16. Acione a bomba e pressurize os tensionadores até aproximadamente 70 bar [1.000 PSI]. Verifique se há vazamentos de óleo.
17. Caso não sejam encontrados vazamentos, continue a pressurizar os tensionadores para o valor de pressão “B” calculado no “segundo passo”, determinado no passo 15. Observe continuamente o curso do tensionador e a pressão hidráulica, durante todo o tempo de pressurização.
18. Quando a pressão “B” no “segundo passo” é atingida, pare a bomba. Verifique novamente o manômetro de pressão

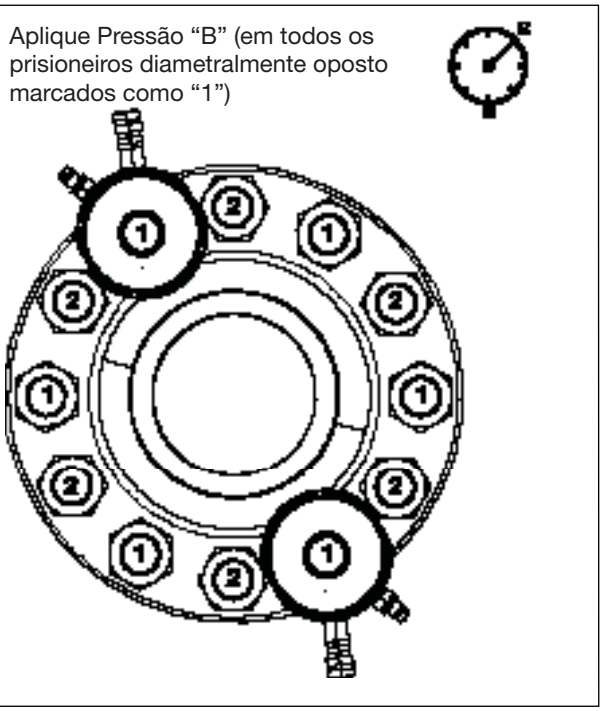


Figura 14, Verificando novamente o Primeiro Passo de Tensão (Cobertura de 50% do Tensionador)

de óleo depois que a bomba parar. Certifique-se de que a pressão está estável (sem aumento ou diminuição). As roscas devem estar visíveis entre a porca e a superfície da junta em cada tensionador. Ver Figura 7.

19. Enquanto mantém constante a pressão, use a alavanca do parafuso para virar para baixo, com a mão, o primeiro soquete e a porca. Continue apertando até que a porca esteja assentada firmemente contra a junta. Ver figuras 8 e 9.
20. Repita o passo 19 para os “segundos passos” do tensionador remanescentes no circuito.
21. Libere a pressão hidráulica, abrindo VAGAROSAMENTE a válvula de alívio da bomba (retorno para o reservatório). Verifique que o manômetro de pressão de óleo indica zero (0) bar/psi. Ver Figura 10.
22. Verifique o curso do pistão. Se necessário, vire para baixo o extrator rosqueado até que o pistão tenha retornado totalmente para dentro do corpo do tensionador. Ver Figura 1l
23. Repita os passos 16 a 22 uma segunda vez (para pressurizar “B”).
24. Repita os passos 16 a 22 uma terceira vez (para pressurizar “B”).
25. Uma verificação opcional para determinar se excesso de carga foi perdido nos primeiros 50% de aperto dos parafusos (parafusos numerados com “1”):
    a. Monte os tensionadores em qualquer dos dois “primeiros passos” (marcados com “1) localizados diametralmente opostos um ao outro. Ver Figura 14.
    b. Conecte as mangueiras hidráulicas.
    c. Aplique “Pressão B” no “segundo passo”
    d. Usando a alavanca do parafuso, tente apertar as porcas nestes parafusos com a mão.
    - Caso as porcas não possam ser giradas, então o tensionamento está completo. Libere a pressão hidráulica. Vá para o Passo 26.
    - Caso as porcas possam ser giradas, então reinstale os tensionadores remanescentes do “primeiro passo” (numerados com “1), aplique a pressão “B” do segundo passo” e vire para baixo as porcas, uma vez mais, conforme descrito nos passos 16 a 22.
26. Verifique que o manômetro de pressão de óleo indica zero (0) bar/psi. Caso alguma pressão seja indicada, libere a pressão hidráulica, abrindo VAGAROSAMENTE a válvula de alívio de pressão da bomba (retorno para o reservatório).
27. Vire para baixo os extratores rosqueados até que os pistões estejam totalmente retornados. Desconecte as mangueiras hidráulicas e instale uma conexão guarda-pó (não mostrada) sobre cada engate rápido desconectado. Remova os tensionadores dos prisioneiros.

7.3 Instruções de Retirada de Tensionamento – Cobertura de 100% (tensionador instalado em cada prisioneiro)

IMPORTANTE: ia as instruções e precauções no início da Seção 7.0 antes de continuar com os próximos passos. Também, veja as instruções de segurança contidas nas seções 2.1 e 2.2.

Nota: Para melhores esclarecimentos da ilustração, somente uma mangueira hidráulica é mostrada, na ligação com o tensionador, nas figuras 15a 18.

1. Monte o(s) tensionador (es) no (s) prisioneiro (s) do (s) qual(is) vai (ão) ser retirada a tensão e conecte as mangueiras

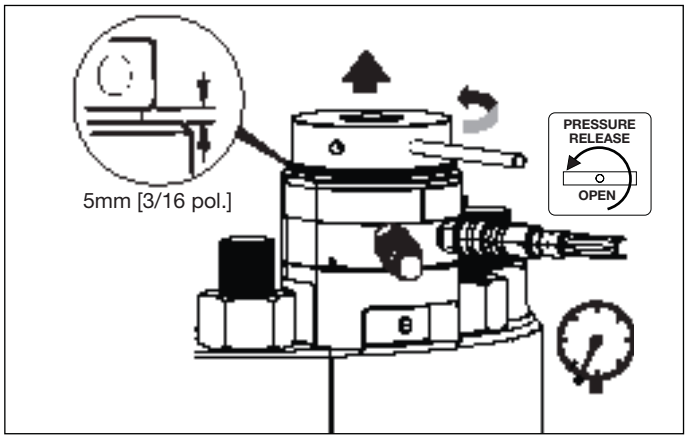


Figura 15, Virando para baixo o Extrator Rosqueado.

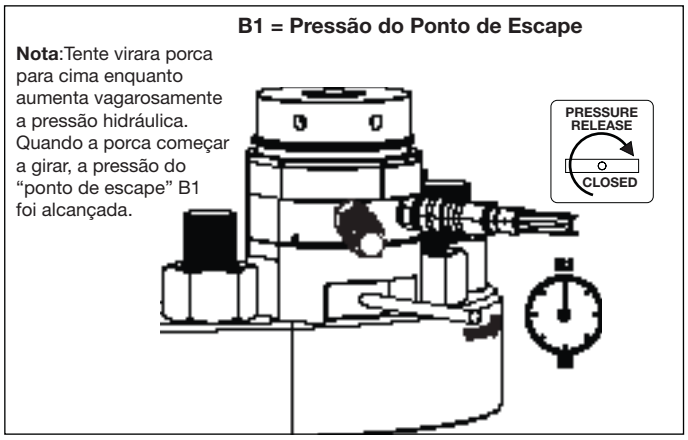

B1 = Pressão do Ponto de Escape
Nota:Tente virara porca para cima enquanto aumenta vagarosamente a pressão hidráulica. Quando a porca começar a girar, a pressão do “ponto de escape” B1 foi alcançada.
PRESSURE RELEASE
CLOSED

Figura 16, Determinando a Pressão do “Ponto de Escape”

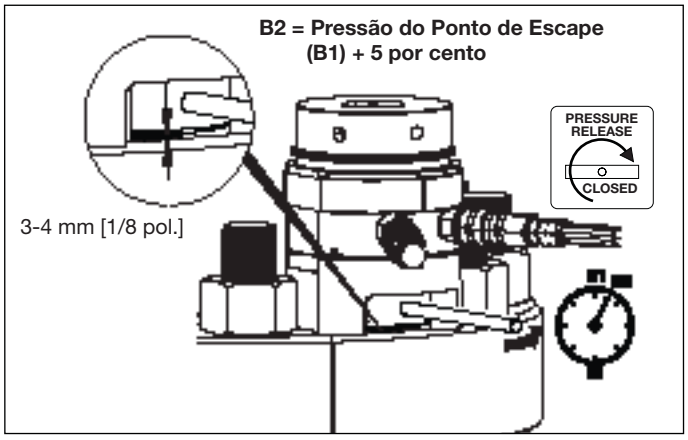


Figura 17, Girando a Porca para Cima

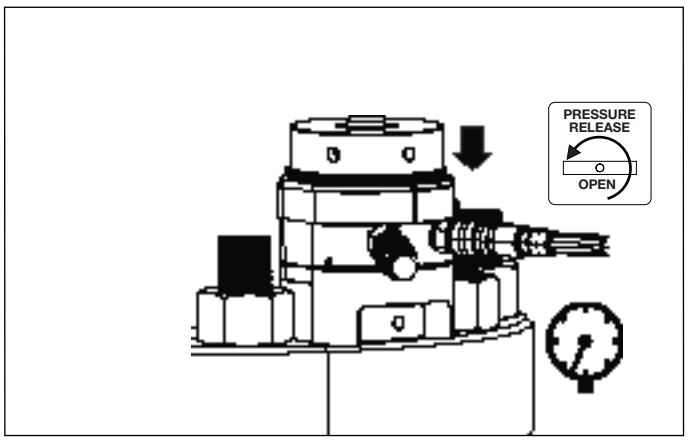


Figura 18, Liberação de Pressão – Porca sem tensionamento

hidráulicas. Ver as seções 6.1 e 6.2 para instruções adicionais de instalação do tensionador e ligação de mangueiras.

2. ANTES de aplicar qualquer pressão hidráulica, vire para cima o extrator rosqueado em cada parafuso, conforme necessário, de forma que aproximadamente 3/16 pol. [5 mm] de separação apareça entre os pistões totalmente retornados e o extrator rosqueado. Ver Figura 15.
3. Acione a bomba e pressurize os tensionadores até aproximadamente 70 bar [1.000 PSI]. Verifique se há vazamentos de óleo.

AVISO: INos passos seguinte de retirada de tensionamento, certifique-se de que a pressão hidráulica permanece abaixo da máxima pressão hidráulica permitida de 1.500 bar [21.750 psi], e que a carga aplicada não exceda a força de tensão do prisioneiro.

4. Caso não sejam encontrados vazamentos, continue acionando a bomba. Vagarosamente aumente a pressão até que o "ponto de escape" da pressão hidráulica seja alcançado. Esta é a pressão na qual uma porca sobre um dos tensionadores começa a afrouxar e pode ser girado com a mão pela alavanca do parafuso. Anote esta pressão para referência. Ver Figura 16.
5. Aumente a pressão hidráulica em aproximadamente 5 por cento acima da pressão do "ponto de escape" anotada no passo 4. Então, pare a bomba.
6. Enquanto a pressão é mantida constante, gire (afrouxe) a porca no primeiro tensionador, de forma que aproximadamente 3-4 mm. [1/8 pol] apareça entre a porca e a superfície da junta. Ver Figura 17.

Nota: A dimensão da separação no passo 6 não deve exceder a dimensão de separação do passo 2.

7. Repita o passo 6 com todos os prisioneiros remanescentes.

PRECAUÇÃO: Caso haja dificuldade para girar as porcas, a pressão hidráulica pode ser aumentada em diferencial de mais 5 por cento. Entretanto NUNCA aumente a pressão hidráulica acima de 1.500 bar [21.750 psi]. Garanta que a carga aplicada não exceda a força de tensão do prisioneiro.

8. Libere a pressão hidráulica, abrindo VAGAROSAMENTE a válvula de alívio da bomba (retorno para o reservatório). Verifique que o manômetro de pressão de óleo indica zero (0) bar/psi. Ver Figura 18. Os prisioneiros estão agora totalmente sem tensão.
9. Vire para baixo os extratores rosqueados até que os pistões estejam totalmente retornados. Desconecte as mangueiras hidráulicas e instale uma conexão guarda-pó (não mostrada) sobre cada engate rápido desconectado. Remova os tensionadores dos prisioneiros.

7.4 Instruções de Retirada de Tensionamento – Cobertura de 50% (tensionador instalado em cada outro prisioneiro)

IMPORTANTE: Leia avisos e instruções no início da Seção 7 antes de iniciar os próximos passos. Verifique, também as informações sobre segurança contidas nas seções 2.1 e 2.2.

1. Monte o (s) tensionador (es) aos primeiros 50% de prisioneiro (s) a ter a tensão retirada e conecte as mangueiras hidráulicas. Ver as seções 6.1 e 6.2 para instruções adicionais de instalação do tensionador e ligação de mangueiras.
2. Siga os passos 2 a 8 da Seção 7.3 para os primeiros 50% de prisioneiros.
3. Mova os tensionadores para os segundos 50% ode prisioneiros.
4. Siga os passos 2 a 9 da Seção 7.3 para os 50% dos prisioneiros remanescentes. Note que a pressão hidráulica para o "ponto de escape" para o segundo conjunto de prisioneiros será praticamente a mesma, ou ligeiramente mais baixa que aquela para o primeiro conjunto.

8.0 ARMAZENAMENTO

- O acabamento oxidado preto do tensionador ajuda a protegê-lo contra ferrugem e corrosão. Entretanto, para maior proteção, uma cobertura leve de inibidor de ferrugem deve ser aplicada em todas as superfícies metálicas.
- Cubra as roscas internas do extrator rosqueado com óleo ou um inibidor adequado contra ferrugem..
- Armazene o tensionador virado para cima, com o pistão totalmente retornado para dentro do corpo.
- Mantenha sempre as tampas guarda-pó instaladas, quando o tensionador não estiver em uso.
- Mantenhas as mangueiras limpas e aplique uma camada leve de óleo ou um inibidor adequado contra ferrugem em todos os engates rápidos.

Tabela 2, Dados Técnicos, Tensionadores Hidráulicos Enerpac – Série GT

Série	Pressão Máxima		Carga Máxima			Área Hidráulica Efetiva		Curso Máximo		Peso	
	bar	psi	kN	klbf	lbf	mm^2	$inch^2$	mm	inch	Kg	lbs.
GT1	1500	21,750	224	50,4	50,414	1496	2.32	10,0	0.39	4,2-4,8	9.7-11.1
GT2	1500	21,750	402	90,2	90,256	2677	4.15	10,0	0.39	6,3-7,0	14.5-23.1
GT3	1500	21,750	769	172,8	172,847	5127	7.95	10,0	0.39	11,4-13,0	26.3-29.9
GT4	1500	21,750	1467	329,7	329,780	9782	15.16	10,0	0.39	20,5-23,2	47.2-53.4
GT5	1500	21,750	2262	508,3	508,374	15079	23.37	10,0	0.39	32,1-36,7	73.9-84.5
GT6	1500	21,750	2846	639,5	639,598	18972	29.41	10,0	0.39	44,8-50,3	103.1-115.7

ENERPAC
POWERFUL SOLUTIONS. GLOBAL FORCE.

Käyttöohjeet

GT-sarjan hydraulikiristimet

L2714 Rev. B 11/09

Les vues éclatées de ce produit sont disponibles sur le site Enerpac www.enerpac.fr. Vous pouvez également les obtenir auprès de votre réparateur agréé Enerpac ou auprès d'Enerpac même.

1.0 INSTRUCTIONS IMPORTANTES RELATIVES À LA RÉCEPTION

Inspecter tous les composants pour vous assurer qu'ils n'ont subi aucun dommage en cours d'expédition. Les dommages subis en cours de transports ne sont pas couverts par la garantie. S'il sont abîmés, aviser immédiatement le transporteur, qui est responsable des frais de réparation et de remplacement résultant de dommages en cours de transport.

2.0 TURVALLISUUS

2.1 HYDRAULILAITTEITA KOSKEVAT YLEISET VAROTOIMENPITEET

Lue kaikki ohjeet ja varoitukset huolellisesti. Noudata kaikkia varotoimenpiteitä estääksesi vammoja tai omaisuuden vaurioitumista käytön aikana. Enerpac ei ole vastuussa vaurioista tai vammoista, jotka johtuvat tuotteen turvattomasta käytöstä, huollon puutteesta tai tuotteen ja/tai järjestelmän väärästä käytöstä. Ota yhteys Enerpaciin kun olet epävarma varotoimenpiteistä ja käytöstä. Jos et ole koskaan kouluttautunut korkeapaineisen hydraulijärjestelmän turvallisuuteen, ota maahantuojaan tai palvelukeskukseen, jotta voit ottaa osaa Enerpacin ilmaiseen hydraulijärjestelmän turvakurssiin.

Seuraavien varoitusten noudattamatta jättäminen voi aiheuttaa laitevaurioita ja vammoja.

VAROVAISUUS -tekstiä käytetään ilmaisemaan oikeat käyttö- tai huoltotoimenpiteet ja käytännöt vaurioiden estämiseksi, tai laitteen tai muun omaisuuden tuhoutumisen estämiseksi.

VAROITUS -tekstiä käytetään ilmaisemaan mahdollinen vaara, joka vaatii oikeita toimenpiteitä tai käytäntöjä vammojen välttämiseksi.

VAARA -tekstiä käytetään vain kun toiminta tai sen puute voi aiheuttaa vakavan vamman tai jopa kuoleman.

VAROITUS: Käytä henkilökohtaisia suojavarusteita kun käytät hydraulilaitteita.

Ne jamais régler la soupape de sûreté à une pression supérieure à la pression nominale maximale de la pompe sous peine de provoquer des dégâts matériels et/ou des blessures personnelles.

VAROITUS: Järjestelmän käyttöpaine ei saa ylittää järjestelmän alimmalle luokitellun osan painearvoa. Asenna painemittarit järjestelmään tarkkailemaan käyttöpainetta. Se on ikkuna siihen mitä järjestelmässä tapahtuu.

AROVAISUUS: Vältä hydrauliletkujen vaurioittamista. Vältä teräviä kulmia ja kiertymiä kun reitität hydrauliletkuja. Vääntyneen tai kiertyneen letkun käyttö voi aiheuttaa vakavan paluupaineen. Terävät kulmat ja kiertymät

vaurioittavat sisäisesti letkua, mikä johtaa ennenaikaiseen vikaan letkussa.

Älä pudota painavia esineitä letkun päälle. Terävä kosketus voi aiheuttaa sisäisen vaurion letkun lankasäikeisiin. Paineen johtaminen vaurioituneeseen letkuun voi saada sen repeämään.

TÄRKEÄÄ: Älä nosta hydraulilaitteita letkuista tai kiertokytkimistä. Käytä kantokahvoja tai muita turvallisia kuljetusmuotoja.

VAROVAISUUS: Pidä hydraulilaitteet etäällä tulesta ja kuumuudesta. Liiallinen lämpö pehmentää pakkaukset ja saumat, johtaen nestevuotoihin. Lämpö myös heikentää letkumateriaaleja ja pakkauksia. Optimaalisen toiminnan saavuttamiseksi, älä altista laitteita lämpötiloille, jotka ovat 150 °F (65 °C) tai korkeampia. Suojaa letkut ja sylinterit hitsausroiskeilta.

VAARA: Älä käsittele paineistettuja letkuja. Vapautuva öljy voi paineen alla mennä ihon läpi, aiheuttaen vakavan vamman. Jos öljyä ruiskuu ihon alle, ota välittömästi yhteys lääkäriin.

TÄRKEÄÄ: Hydraulilaitteita saa huoltaa vain pätevä hydrauliteknikko. Ota yhteys valtuutettuun ENERPAC-huoltokeskukseen korjauspalveluiden suhteen. Takuun säilyttämiseksi, käytä vain ENERPAC-öljyjä.

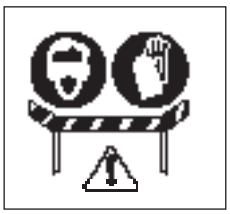
VAROITUS: Vaihda välittömästi kuluneet tai vaurioituneet osat aidoilla ENERPAC-osilla. Standardilaatuiset ovat hajoavat, aiheuttaen henkilövammoja ja omaisuuden tuhoutumista. ENERPAC-osat ovat suunniteltu sopimaan kunnolla ja kestämään raskaita kuormia.

2.2 Hydraulikiristimiin liittyvät varotoimenpiteet

VAARA: Jos seuraavia varotoimenpiteitä ei noudateta, seurauksena saattaa olla vakavia henkilövahinkoja tai hengenvaara.

VAROITUS: Hydraulikiristimiä saa asentaa, käyttää ja huoltaa vain koulutettu ja ammattitaitoinen henkilökunta, joka tuntee korkeapaineisten kiristyslaitteiden ja niihin liittyvien laitteiden turvallisen toiminnan. Kaikki laskelmat saa suorittaa vain pätevä insinööri, jolla on asianmukainen koulutus ja pulttauskokemus.

- Käytä aina suojalaseja ja käsineitä sekä turvajalkineita työskennellessäsi paineistetun hydraulijärjestelmän läheisyydessä.

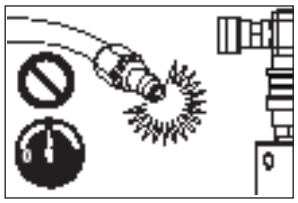


- Työskentelyalue on eristettävä köydellä ja kaikkien henkilökunnan jäsenten, joita ei välttämättä tarvita työssä, on pysyttävä poissa työskentelyalueelta.
- Ennen kiristystoimien aloittamista on varmistettava, että kaikki henkilökunnan jäsenet ovat tietoisia siitä, että korkeapaineiset hydraulilaitteet aiotaan paineistaar.
- Hydraulikiristimen enimmäistyöpainetta (1500 bar tai 21 750 psi, ellei toisin ole määritelty) ei saa ylittää. Enimmäistyöpaine on merkitty kiristimen runkoon.
- Hydraulikiristimen suurinta sallittua männän liikettä (iskua) ei saa ylittää. Näkyviin tulee ilmaisin, kun kiristin on lähellä suurinta sallittua ojentumistaan. Katso kiristimen runkoon merkitty suurin sallittu iskun pituus.
- Älä seiso pultin akselin linjalla, kun kiristys tai löysennys on käynnissä. Jos pultti ei ole tiukasti paikallaan, seurauksena saattaa olla vakavia henkilövahinkoja tai hengenvaara, jos löysät tai rikkinäiset osat irtoavat. Kaikkien henkilökunnan jäsenten on aina oltava tietoisia tästä mahdollisesta vaarasta.

- Anna henkilökunnan olla lähellä paineistettuja hydraulikiristimiä vain, kun se on aivan välttämätöntä ja vain, kun paine on vakaa. Tarkkaile jatkuvasti pumpun painemittaria.
- Tarkista, että kiristimen kierrevarren osa on ruuvattu vaarnaan kokonaan ja että kierreliitos on riittävä. Katso kaaviota vaarnan pidennysvaatimuksista (kuva 5) jäljempää tästä asiakirjasta.
- Väärin käytettyinä korkeapaineiset hydraulilaitteet saattavat olla erittäin vaarallisia. Pysy loitolla öljyvuodoista laitteen ollessa korkeapaineisena. Korkeapaineisesta laitteesta vuotava neste voi lävistää ihon, mikä aiheuttaa verenmyrkytystä. Tällaisen onnettomuuden sattuessa hakeudu VÄLITTÖMÄSTI lääkärin hoitoon.

- Älä yritä korjata vuotoja järjestelmän ollessa paineistettuna. Varmista, että järjestelmän painemittari osoittaa nolla (0) bar/psi ennen korjausten suorittamista.
- Älä yritä irrottaa hydraulililiitintä sen ollessa paineen alaisena.
- Älä liikuta tai nosta hydraulikiristimiä hydrauliletkuilla tai -kiinnikkeillä.

- Letkut eivät saa olla kiertyneinä eivätkä liian terävästi taipuneina. Taivutussäde ei saa olla alle sen vähimmäistaivutussäteen, jonka valmistaja on määrittänyt omalle letkutyypillesi.
- Ennen järjestelmän paineistamista tarkista huolellisesti kaikki hydrauliletkustot. Korjaa vaurioituneet, musertuneet tai kiertyneet letkut välittömästi.
- Ennen järjestelmän paineistamista varmista, että kaikki hydrauliletkut on liitetty. Jokainen urosliitin on liitettävä vastaavaan naarasliittimeen. Varmista liitäntää vetämällä, että jokainen liitin on täysin kiinni ja varmasti lukittu asentoonsa.
- Älä paineista irtikytketyn urosliittimen takaosaa. Urosliittimet eivät kestä korkeapainetta ollessaan irtikytkettyinä. Seurauksena saattaa olla vakavia henkilövahinkoja, jos liitin pettää sen ollessa irtikytkettynä ja paineen alaisena.



- Vain piirin VIIMEISEN kiristimen naarasliitin voi olla irtikytkettynä. Kaikkien muiden liitinten on oltava kytkettyinä.
- Varmista, että pultin materiaali kestää käytettävän kuormituksen. Hydraulikiristimet ovat voimatyövälineitä ja ne pystyvät taivuttamaan tai rikkomaan vaarnoja/pultteja, jos veto-/taivutusominaisuudet eivät ole riittävät käytetyn kuormituksen tukemiseen.
- Noudata varovaisuutta paineistaessasi järjestelmää. Paine voi nousta oletettua nopeammin. Seuraa jatkuvasti painemittaria paineistuksen aikana. Ole valmiina pysäyttämään pumppu milloin tahansa.
- Sähköpumppua käytettäessä varmista, että varoventtiili on säädetty asianmukaiselle asetukselle, jotta hydraulikiristimet eivät kohdista laitteeseen liikaa voimaa. Hydraulinen työpaine ei saa ylittää 1500 bar [21 750 psi].

- Älä koskaan jätä paineistettua järjestelmää valvomatta. Jos sinun on poistuttava alueelta, pysäytä pumppu, avaa paineenpoistoventtiili kokonaan ja varmista, että hydraulipainemittari osoittaa nolla (0) bar/psi.
- Kaikki hydraulikiristinten sekä pumpun ja siihen liittyvien osien huollot ja korjaukset on suoritettava siten, että laitteisto on paineistamattomassa tilassa (0 bar/psi).

3.0 TEKNISET TIEDOT

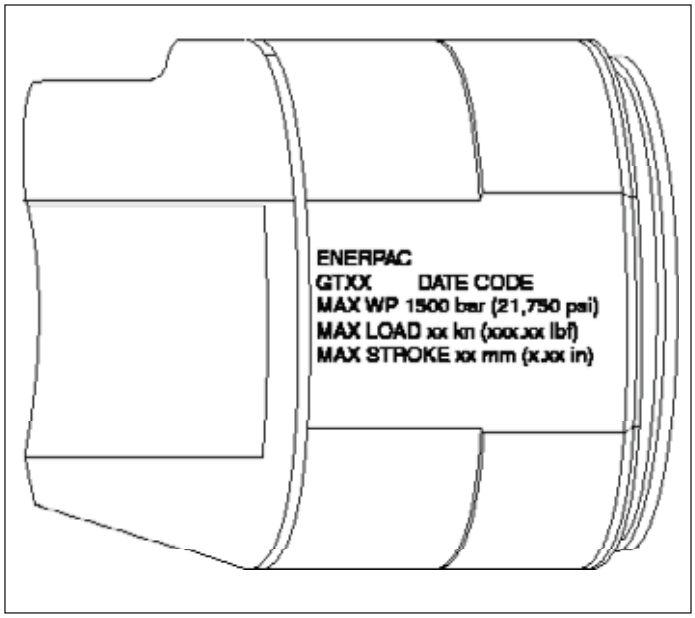
Major tensioner specifications, such as maximum working Kiristimiin liittyvät tärkeimmät tekniset tiedot, kuten enimmäistyöpaine, enimmäiskuormitus ja suurin sallittu isku on merkitty hydraulikiristimen rungon kylkeen. Katso kuva 1. Ota nämä tekniset tiedot huomioon asennuksen ja asetusten aikana.

TÄRKEÄÄ: Tarvittava työpaine kiristinlaitteille on tavallisesti vähemmän kuin kiristimen runkoon merkitty enimmäistyöpaine.

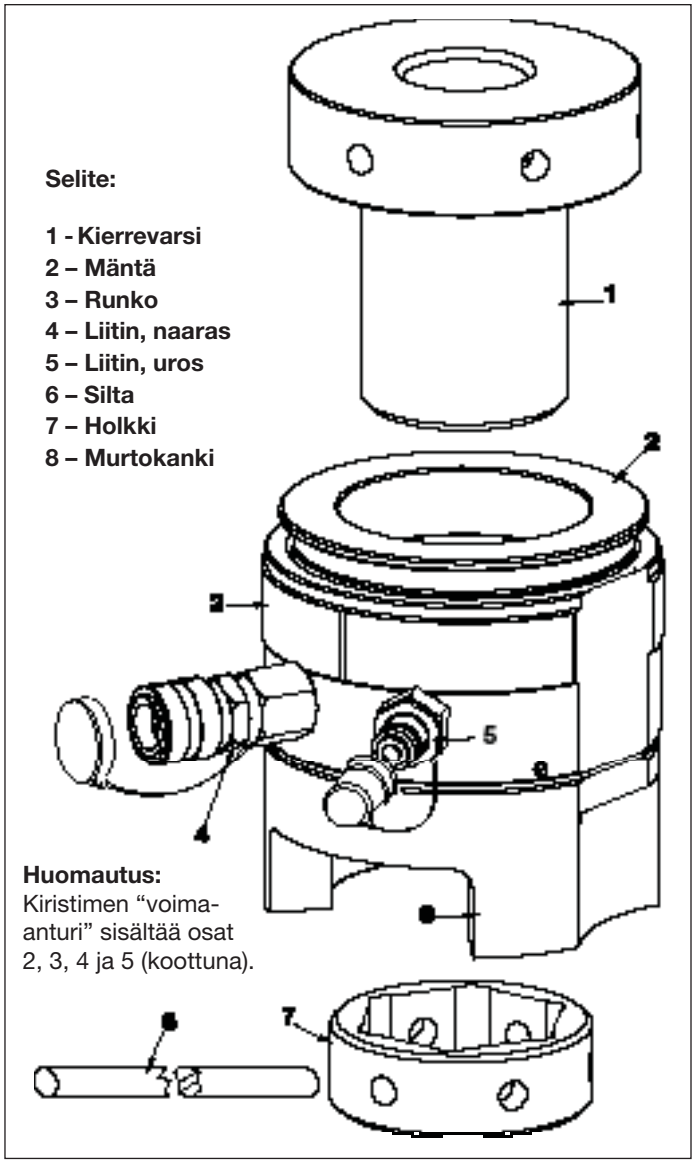
Katso taulukosta 2 (tämän asiakirjan loppupuolella) muut GT-sarjan kiristinten tekniset tiedot.

4.0 OMINAISUUDET JA OSAT

Katso kuvan 2 kaaviosta GT-sarjan kiristinten tärkeimmät osat.



Kuva 1, Kiristimen tiedot



Kuva 2, Kiristimen tärkeimmät osat

4.1 Suurimman sallitun iskun ilmaisin

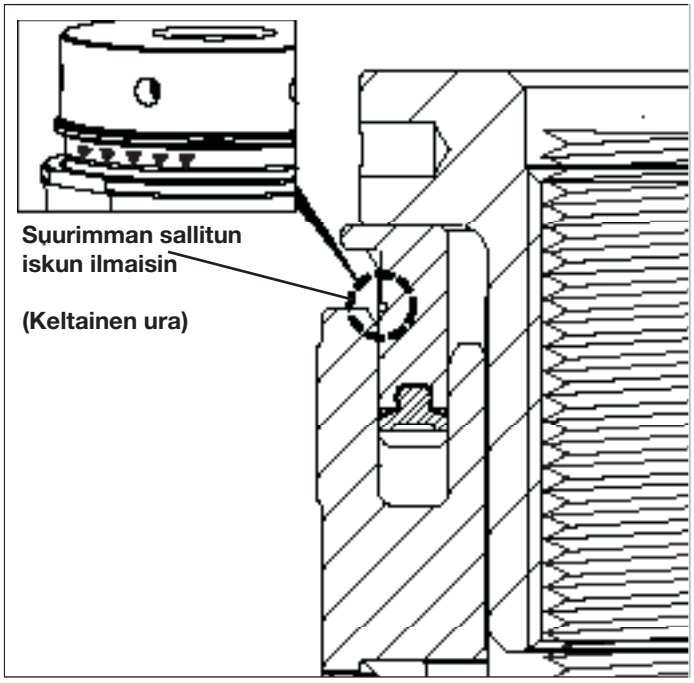
Suurin sallittu kiristimen isku on ilmaistu keltaisella painetulla uralla männän ympärillä.

Tarkkaile jatkuvasti suurimman sallitun iskun ilmaisinta kiristystoimenpiteiden aikana. Lopeta järjestelmän paineistus välittömästi, jos ilmaisin tulee näkyviin.

Jos suurimman sallitun iskun ilmaisin tulee näkyviin minkä tahansa kiristystoimenpiteen aikana ennen kuin haluttu hydraulipaine on saavutettu: PYSÄYTÄ pumppu, kiristä kiristimen t. kiristinten mutteri(t) ja vapauta hydraulipaine. Käännä sitten kierrevarsi t. kierrevarret alas männän t. mäntien palauttamiseksi takaisin kiristimeen t. kiristimiin.

Oikean kiristyksen varmistamiseksi toista kiristysvaihe (aloita alusta) aina, jos suurimman sallitun iskun ilmaisin on tullut näkyviin ennen kuin haluttu hydraulipaine on saavutettu.

VAROITUS: Jos järjestelmän paineistusta jatketaan sen jälkeen, kun suurimman sallitun iskun ilmaisin on tullut näkyviin, seurauksena saattaa olla korkeapaineisen hydrauliöljyn vuotoja. Seurauksena saattaa olla vakavia henkilövahinkoja, jos korkeapaineista hydrauliöljyä pääsee lävistämään ihon. Myös kiristinten osat ja liitokset saattavat vaurioitua, jos suurin sallittu isku ylitetään.



Kuva 3, Suurimman sallitun iskun ilmaisin

5.0 ASETTAMINEN

5.1 Hydrauliöljy

Öljyvaatimukset vaihtelevat pumpun mallista ja tyypistä riippuen. Katso öljytiedot oman pumppusi käyttöoppaasta. Jos alkuperäistä Enerpac-hydrauliöljyä ei käytetä, takuu saattaa mitätöityä.

5.2 Letkut ja liittimet

Kaikkien piirissä käytettyjen hydrauliletkujen ja liitinten on oltava luokitukseltaan sama tai enemmän kuin kiristimen työpaine – 1500 bar [21 750 psi].

Turvallisen ja luotettavan toiminnan takaamiseksi suositellaan Enerpacin hyväksymien korkeapaineletkujen käyttöä. Katso Enerpacin pulttausratkaisujen luettelosta täydellinen luettelo saatavilla olevista letkuista ja liittimistä sekä niihin liittyvistä lisävarusteista..

6.0 ASENNUS

6.1 Ennen kuin aloitat

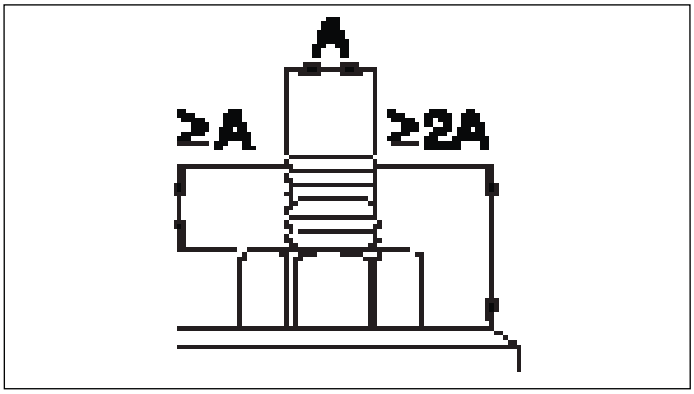
1. Varmista, että KAIKKI laskennat (pulttien kuormitus, hydraulipaine jne.) on tehty ennen kiristystoimenpiteen aloittamista ja että ne on tarkistanut ja hyväksynyt pätevä insinööri, jolla on pulttauskokemusta.
2. Varmista, että kaikki toimenpiteeseen osallistuvat henkilökunnan jäsenet ovat saaneet koulutusta liitosten kiristyskäytännöistä ja käytettävistä kiristyslaitteista. Varmista, että kaikki henkilökunnan jäsenet ovat lukeneet ja ymmärtäneet tämän oppaan kappaleissa 2.1 ja 2.2 olevat turvallisuuteen liittyvät tiedot.
3. Varmista, että pumpun öljysäiliössä on riittävästi öljyä suhteessa piirissä käytettävien kiristinten lukumäärään. Katso taulukosta 1 kiristinten öljymäärät.

Taulukko 1 – Kiristinten öljymäärät

Sarja	Enimmäisöljymäärä suurimmalla sallitulla iskulla (yhtä kiristintä kohden)	
	Kuutiosenttimetriä	Nesteunssia (US)
GT1	19,4	0.65
GT2	34,5	1.16
GT3	66,7	2.25
GT4	117,0	3.95
GT5	173,9	5.84
GT6	225,9	7.63

Huomaa: Voit määritellä tarvittavan kokonaisöljymäärän kertomalla oman kiristinsarjasi öljymäärän piirissä käytettävien kiristinten lukumäärällä. Mainitut öljymäärät ovat keskimääräisiä. Öljyä on lisäksi letkujen ja liitinten sisällä.

4. Varmista, että kaikki henkilökunnan jäsenet tietävät enimmäistyöpaineen ja suurimman sallitun iskun, joita käytettävään kiristimeen t. kiristimiin sovelletaan. Tiedot on merkitty kiristimen runkoon. Katso lisätietoja kappaleesta 3.0.
5. Tarkista, ettei vaarnoissa ole selviä merkkejä vaurioista eikä vioista ja että ne pystyvät kestämään kiristimiin kohdistuvan voiman.
6. Varmista, että kaikki mutterit ja kierrevarret pääsevät vapaasti pyörimään vaarnoissa koko vaarnan pituudelta ja työntymään liitoksen läpi.
7. Tarkista, että kukin vaarna on oikein asennettu ja että vaarnanjatketta on riittävästi kiristimeen kiinnittymiseksi. Vaarnan avoimena olevan osan (mutterin yläpuolella) on oltava vähintään yhtä pitkä kuin vaarnan halkaisija. Vaarnan esiin työntyvän osan kokonaispituuden (liitoksen pinnasta vaarnan päähän) on oltava vähintään kaksi kertaa niin pitkä kuin vaarnan avoimeksi jäävä osa. Katso kuva 4.



Kuva 4, Vaarnan laajentumisvaatimukset

6.2 Kiristimen asentaminen ja kytkeminen

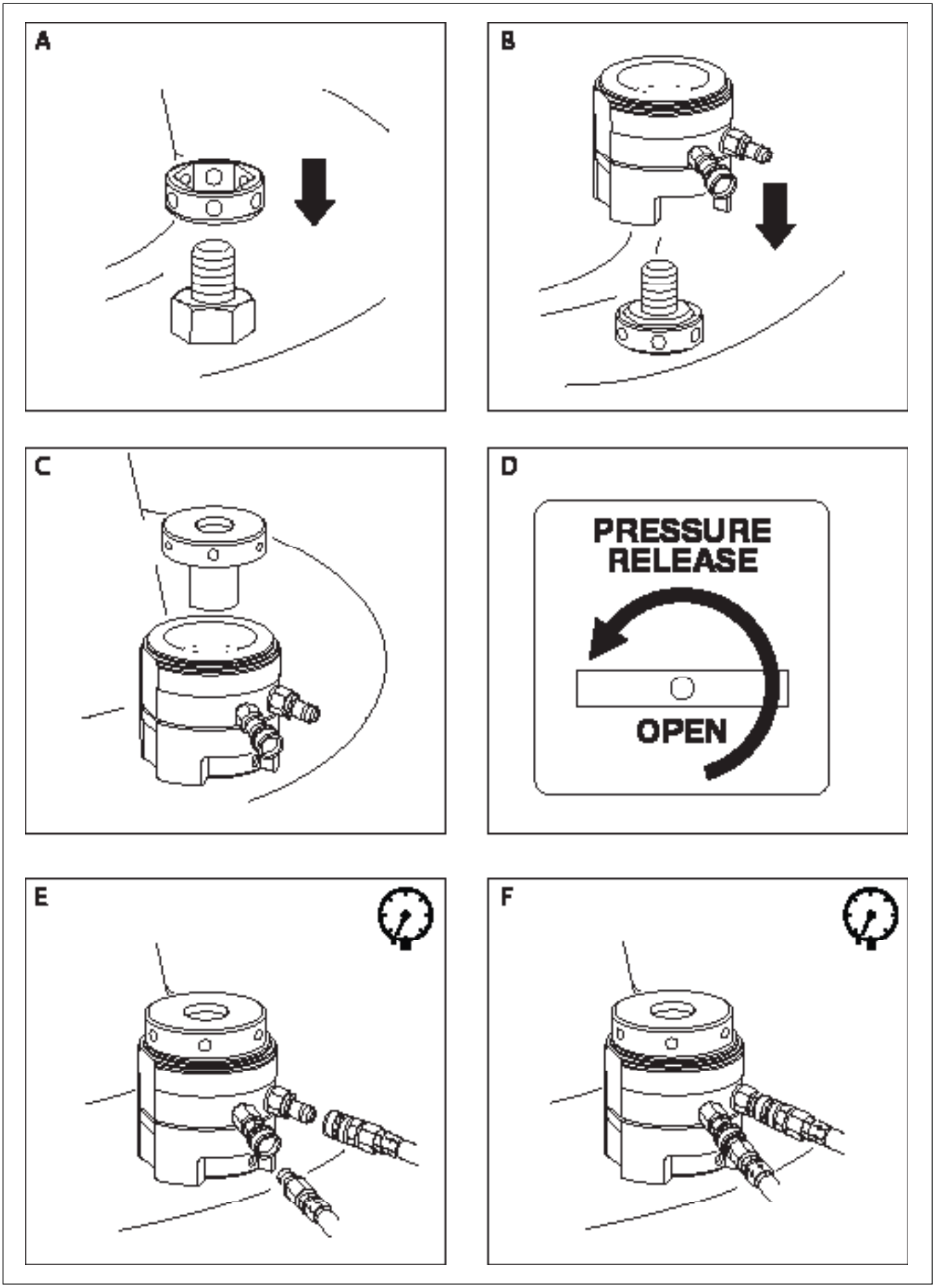
1. Katso kappaletta 6.1, Ennen kuin aloitat. Kaikkien kiristystoimenpiteisiin osallistuvien henkilökunnan jäsenten on luettava, ymmärrettävä ja noudatettava kappaleen 6.1 sisältämät ohjeet.
2. Määrittele kiristimen järjestelyt liitospinnan ympärillä. Katso esimerkkejä ja lisätietoja kappaleesta 6.3.
3. Ennen ensimmäisen kiristimen asentamista varmista, että vaarnan kierreosat ja kierrevarsi ovat puhtaat ja ehjät.
4. Aseta holkki mutterin päälle. Varmista, että holkki sopii mutterin päälle voimaa käyttämättä. Katso kuva 5, osa A.
5. Aseta kiristin vaarnan ylle. Katso kuva 5, osa B.
   a. Varmista, että murtokangen aukko sillassa osoittaa ulospäin.
   b. Varmista, että hydrauliliittimet osoittavat ulospäin, jotta hydrauliletkut on helpompi liittää.
6. Sijoita kierrevarsi vaarnan päähän. Ruuvaa kierrevartta murtokangen avulla alas vaarnassa, kunnes varren kanta asettuu tukevasti mäntää vasten. Katso kuva 5, osa C.
7. Kokoa muut järjestelmän kiristimet samalla tavoin seuraamalla tämän kappaleen vaiheita 3–6.
8. Tarkista, että pumpun paineenalennusventtiili on AUKI. Katso kuva 5, osa D.
9. Liitä hydrauliletkut kiristimiin. Katso kuva 5, osat E ja F. Katso myös tyypilliset letkuliitännät kappaleesta 6.3.
10. Varmista kustakin vaarnasta, että mäntä on kokonaan kiristimen rungon sisällä. Käännä kierrevartta tarvittaessa alas (niin paljon kuin tarpeen) männän vetämiseksi kokonaan sisään.
11. Ennen järjestelmän paineistamista varmista, että kaikki hydrauliletkut on liitetty. Jokainen urosliitin on liitettävä vastaavaan naarasliittimeen. Varmista liitäntää vetämällä, että jokainen liitin on täysin kiinni ja varmasti lukittu asentoonsa.

TÄRKEÄÄ: VAIN käyttämätön naarasliitin VIIMEISESSÄ kiristimessä piirin lopussa voi jäädä kytkemättömäksi.

Naarasliitin (avopäinen) voi jäädä kytkemättömäksi järjestelmän ollessa paineistettuna. Varotoimena kuitenkin suositellaan, että liittimeen asennetaan sulkutulppa ennen paineistuksen aloittamista.

VAROITUS: Älä paineista irtikytketyn (avopäisen) urosliittimen takaosaa. Irtikytketyt urosliittimet saattavat paineistettaessa vuotaa takaosasta. Jos vuotoa ilmenee ja korkeapaineista öljyä lävistää ihon, seurauksena saattaa olla vakavia henkilövahinkoja.

VAROITUS: Jos käytetään vain yhtä kiristintä, kiristin on aina paineistettava VAIN UROSPUOLISTA kiristimen liitintä käyttäen. Mahdollisten korkeapaineisten öljyvuotojen välttämiseksi ÄLÄ KOSKAAN kiristä yhtä kiristintä naaraspuolista kiristimen liitintä käyttäen.

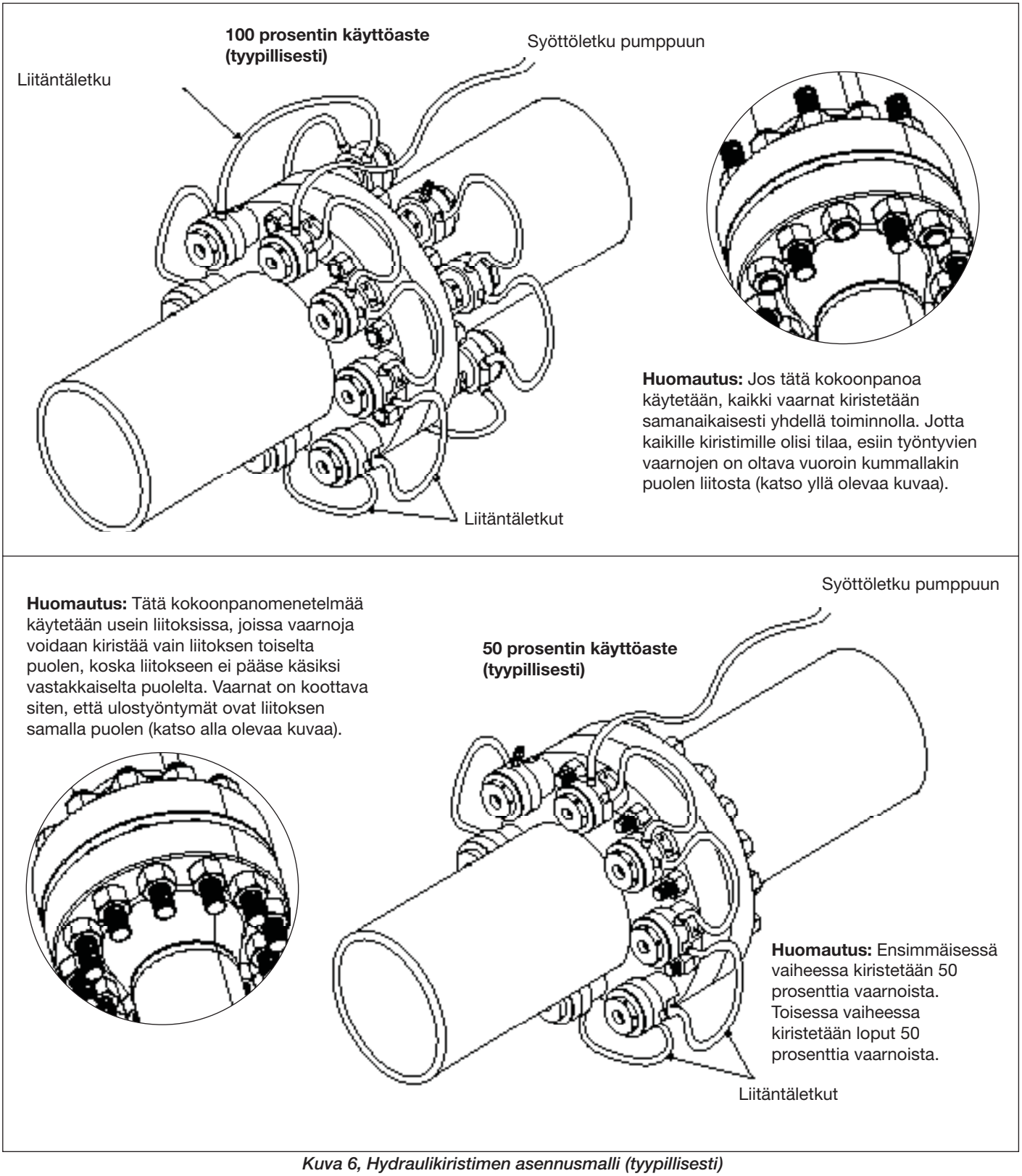


Kuva 5, Hydraulikiristimen asentaminen

6.3 Kiristimen järjestelyt (tyypillisesti)

Hydraulikiristimet voidaan kiinnittää liitoksen joko vain toiselle tai molemmille puolille, riippuen käytettävissä olevasta välyksestä ja työskentelytilasta. Aina kun mahdollista liitoksen kaikki vaarnat tulee kiristää samaan aikaan. Tyypilliset esimerkit 100 ja 50 prosentin kiristinten käyttöasteesta on osoitettu kuvassa 6. Kysy lisätietoja kiristinten järjestelyistä Enerpacilta, jos kiristinten käyttöaste on alle 50 prosenttia.

Huomautus: Jos kiristinten käyttöaste on alle 100 prosenttia, jaa käytettävissä olevien kiristinten lukumäärä liitoksen vaarnojen lukumäärällä. Näin määritetään kullakin kierroksella kiristettävien vaarnojen sijainti. Esimerkiksi jos käytettävissä on 18 kiristintä 36-pulttisessa liitoksessa, joka toisessa vaarnassa on kiristin (50 prosentin käyttöaste). Jos käytettävissä on 12 kiristintä, joka kolmannessa vaarnassa on kiristin (33 prosentin käyttöaste).


100 prosentin käyttöaste
(tyypillisesti)
Syöttöletku pumppuun
Liitäntäletku
Liitäntäletkut
Huomautus: Jos tätä kokoonpanoa käytetään, kaikki vaarnat kiristetään samanaikaisesti yhdellä toiminnolla. Jotta kaikille kiristimille olisi tilaa, esiin työntyvien vaarnojen on oltava vuoroin kummallakin puolen liitosta (katso yllä olevaa kuvaa).
Huomautus: Tätä kokoonpanomenetelmää käytetään usein liitoksissa, joissa vaarnoja voidaan kiristää vain liitoksen toiselta puolen, koska liitokseen ei pääse käsiksi vastakkaiselta puolelta. Vaarnat on koottava siten, että ulostyöntymät ovat liitoksen samalla puolen (katso alla olevaa kuvaa).
Syöttöletku pumppuun
50 prosentin käyttöaste
(tyypillisesti)
Huomautus: Ensimmäisessä vaiheessa kiristetään 50 prosenttia vaarnoista. Toisessa vaiheessa kiristetään loput 50 prosenttia vaarnoista.
Liitäntäletkut

Kuva 6, Hydraulikiristimen asennusmalli (tyypillisesti)

7.0 KIRISTÄMINEN JA LÖYSENTÄMINEN

VAROITUS: Älä seiso pultin akselin linjalla, kun järjestelmä on paineistettuna. Jos pultti ei ole tiukasti paikallaan, seurauksena saattaa olla vakavia henkilövahinkoja tai hengenvaara, jos löysät tai rikkinäiset osat irtoavat. Kaikkien henkilökunnan jäsenten on aina oltava tietoisia tästä mahdollisesta vaarasta.

VAROITUS: Varmista, että enimmäistyöpainetta ja suurinta sallittua iskua ei ylitetä. Katso kiristimen runkoon merkityt tekniset tiedot. Katso myös tämän oppaan lopussa olevaa taulukkoa 2.

TÄRKEÄÄ: Jos suurimman sallitun iskun ilmaisin tulee näkyviin milloin tahansa seuraavien prosessien aikana, pysäytä pumppu VÄLITTÖMÄSTI, kiristä kiristimen t kiristinten mutteri(t) ja vapauta hydraulipaine. Käännä sitten kierrevarsi t. -varret alas männän t. mäntien palauttamiseksi takaisin kiristimeen t. kiristimiin ennen jatkamista. Katso lisätietoja kappaleesta 4.1.

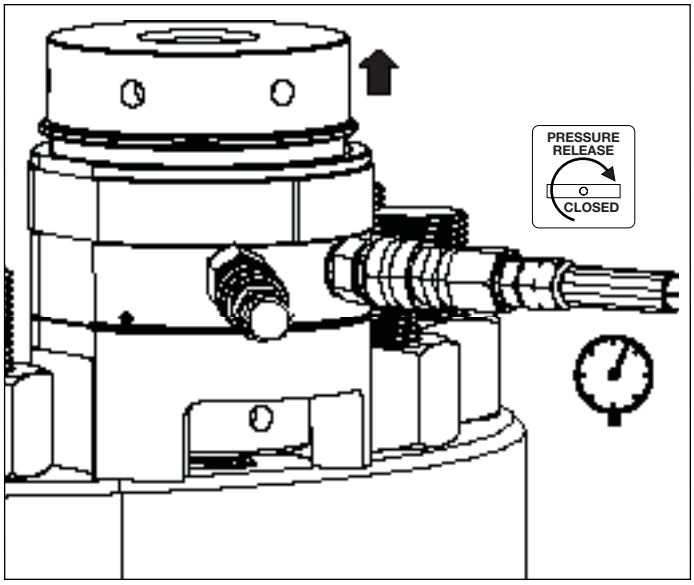
TÄRKEÄÄ: Jos vuotoja ilmenee, pysäytä pumppu välittömästi ja avaa paineenalennusventtiili (säiliöön palautus). Varmista, että öljynpainemittari osoittaa nolla (0) bar/psi. Teet tarvittavat korjaukset ennen kiristystoimenpiteiden jatkamista.

Huomautus: Selkeyden vuoksi vain yksi hydrauliletku on näytetty liitettynä kiristimeen kuvissa 7–11.

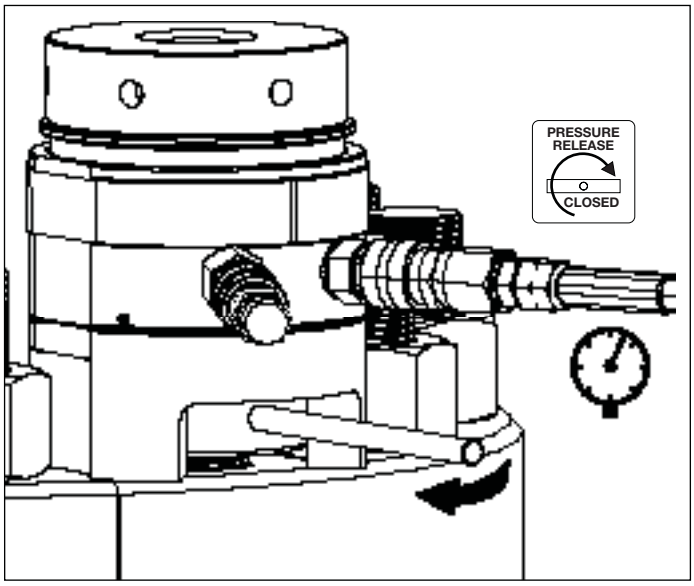
7.1 Kiristysohjeet – 100 prosentin käyttöaste (kiristin asennettu jokaiseen vaarnaan)

TÄRKEÄÄ: Lue varotoimet ja ohjeet kappaleen 7.0 alusta ennen seuraavien vaiheiden aloittamista. Katso myös kappaleiden 2.1 ja 2.2 sisältämiä turvallisuuteen liittyviä tietoja.

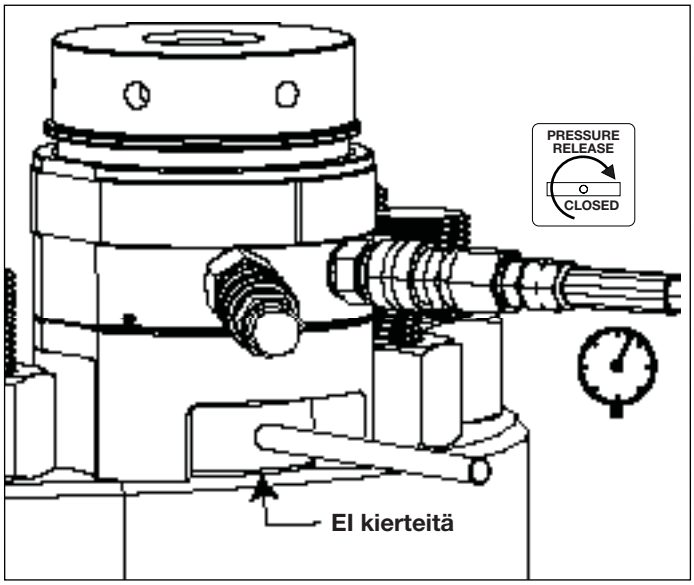
1. Varmista, että liitos on oikein kohdistettu.
2. Kiinnitä kiristin t. kiristimet vaarnaan t. vaarnoihin ja liitä hydrauliletkut. Katso kappaleista 6.1 ja 6.2 lisäohjeita kiristinten asentamisesta ja letkujen liittämisestä.
3. Määritä tarvittava hydraulikiristyspaine. Pätevän insinöörin, jolla on pulttauskokemusta, on laskettava arvo.
4. Käytä pumppua ja paineista kiristimet noin 70 bariin [1 000 psi]. Tarkista, ettei öljyvuotoja ole.
5. Jos vuotoja ei ole havaittavissa, jatka kiristinten paineistamista laskettuun, vaiheessa 3 määritettyyn arvoon. Tarkkaile jatkuvasti kiristimen iskua ja hydraulipainetta koko paineistuksen ajan.
6. Kun laskettu hydraulipaine on saavutettu, pysäytä pumppu. Tarkista öljynpainemittari uudelleen, kun pumppu on pysähtynyt. Varmista, että paine on vakaa (ei nouse eikä laske). Kierteet saattavat näkyä mutterin ja liitoksen pinnan välissä kussakin kiristimessä. Katso kuva 7.
7. Pidä paine vakaana ja käännä murtokangen avulla ensimmäinen holkki ja mutteri alas käsin. Jatka kiristämistä, kunnes mutteri on tiukasti liitospintaa vasten. Katso kuvat 8 ja 9.
8. Toista vaihe 7 piirin kaikille muille vaarnoille.
9. Vapauta hydraulipaine avaamalla HITAASTI pumpun paineenalennusventtiiliä (säiliöön palautus). Varmista, että öljynpainemittari osoittaa nolla (0) bar/psi. Katso kuva 10.
10. Tarkista männän isku. Käännä kierrevartta tarvittaessa alas, kunnes mäntä on kokonaan kiristimen rungon sisällä. Katso kuva 11.
11. Toista vaiheet 4–10 toisen kerran.
12. Toista vaiheet 4–10 kolmannen kerran.



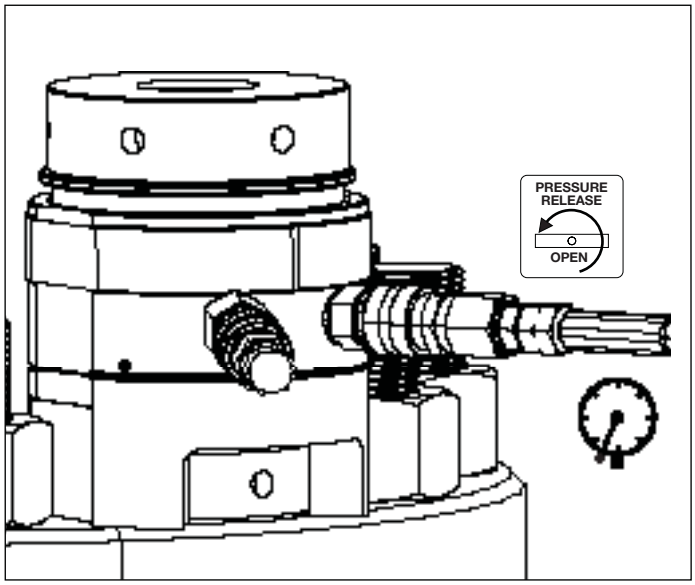
Kuva 7, Kiristimen paineistaminen



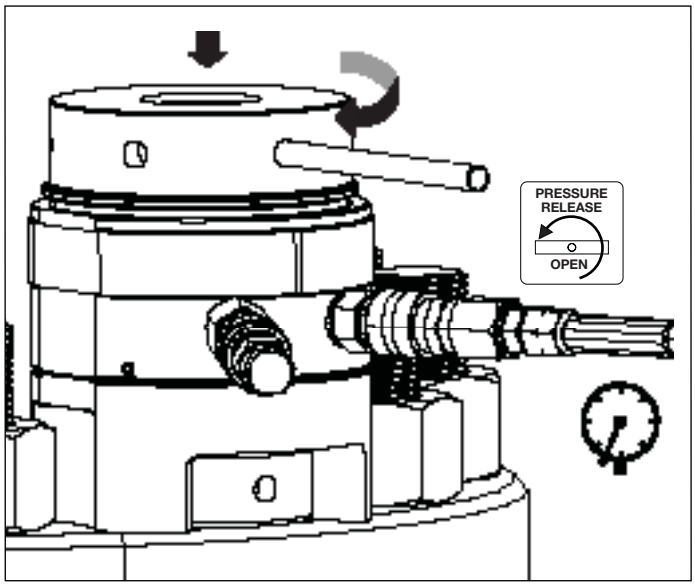
Kuva 8, Holkin ja mutterin kääntäminen alas



Kuva 9, Holkki ja mutteri tiukasti liitosta vasten



Kuva 10, Paine vapautettu mutterin alas kääntämisen jälkeen



Kuva 11, Kierrevarren kääntäminen alas (tarpeen vaatiessa)

13. Ylimääräisenä tarkistuksena voit lisätä hydraulipainetta neljännen kerran ja yrittää kiristää muttereita uudelleen.
    - Jos muttereita ei enää voi kääntää, kiristys on valmis. Vapauta hydraulipaine. Siirry vaiheeseen 14.
    - Jos muttereita vielä voi kääntää, toista vaiheet 4–10, kunnes niitä ei enää saa liikutettua. Varovaisuutta on kuitenkin noudatettava, sillä liiallinen liikkuminen voi olla merkkinä ongelmasta liitoksessa.
14. Varmista, että öljynpainemittari osoittaa nolla (0) bar/psi. Jos painetta on havaittavissa, vapauta hydraulipaine avaamalla HITAASTI pumpun paineenalennusventtiiliä (säiliöön palautus).
15. Käännä kierrevarsia alas, kunnes männät ovat kokonaan vetäytyneinä. Irrota hydrauliletkut ja asenna pölysuoja (ei kuvassa) kunkin irrotetun liittimen suojaksi. Poista kiristimet vaarnoista.

7.2 Kiristysohjeet – 50 prosentin käyttöaste(kiristin asennettu joka toiseen vaarnaan)

IMPORTANT: Read precautions and instructions at beginning of Section 7.0 before beginning the following steps. Also refer to safety information contained in sections 2.1 and 2.2.

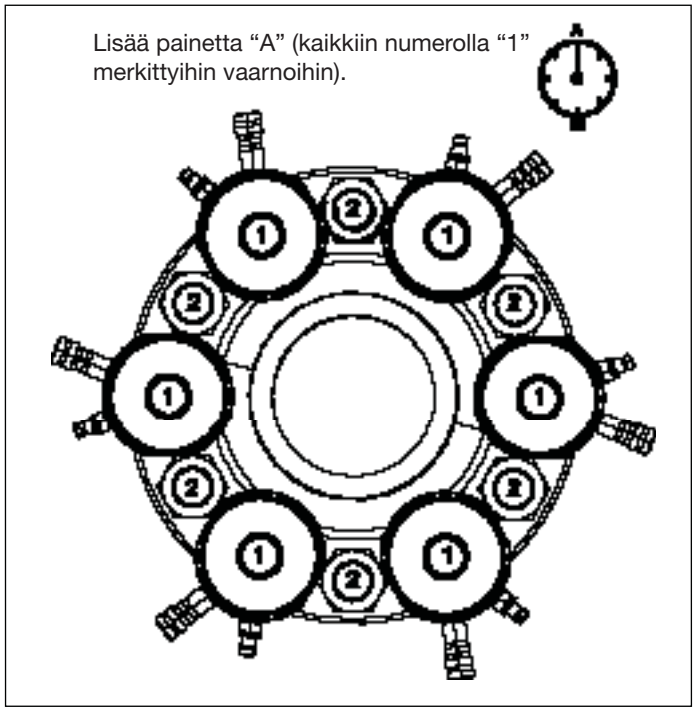
1. Varmista, että liitos on oikein kohdistettu.
2. Numeroi jokainen pultti vuoroin ykköseksi (“1”) ja kakkoseksi (“2”) myöhempää viitettä varten.
3. Kiinnitä kiristin t. kiristimet numerolla 1 merkittyihin vaarnoihin ja liitä hydrauliletkut. Katso kuvasta 12 tyypillinen kiristinjärjestely. Katso myös kappaleista 6.1 ja 6.2 lisäohjeita kiristinten asentamisesta ja kytkemisestä.
4. Määritä “ensimmäinen kierron” paineen “A” arvo. Pätevän insinöörin, jolla on pulttauskokemusta, on laskettava arvo..

Huomautus: Numerolla 1 merkittyjen pulttien kiristämiseen käytetyn paineen “A” arvo on tavallisesti korkeampi kuin numerolla 2 merkittyjen pulttien myöhempään kiristämiseen käytetty paine “B”. Se on tarkoitettu vähentämään ylimääräistä kuormitusta, jota saattaa ilmetä, kun kiristinten käyttöasteena on alle 100 prosenttia.

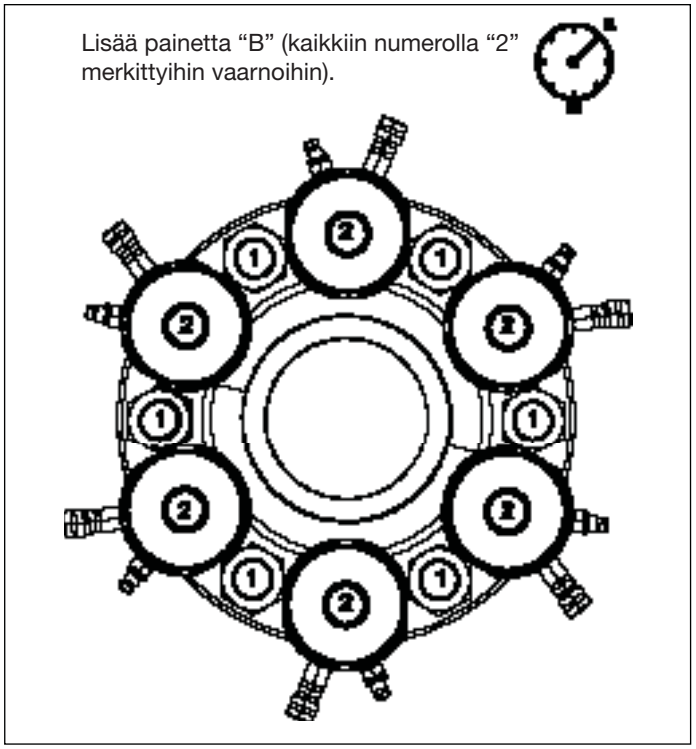
5. Käytä pumppua ja paineista kiristimet noin 70 bariin [1 000 psi]. Tarkista, ettei öljyvuotoja ole.
6. Jos vuotoja ei ole havaittavissa, käynnistä pumppu uudelleen ja paineista kiristimet vaiheessa 4 määritettyyn “ensimmäisen kierron” paineen “A” arvoon. Tarkkaile jatkuvasti kiristimen iskua ja hydraulipainetta koko paineistuksen ajan.
7. Kun laskettu “ensimmäisen kierron” paine “A” on saavutettu, pysäytä pumppu. Tarkista öljynpainemittari uudelleen, kun pumppu on pysähtynyt. Varmista, että paine pysyy vakaana (ei nouse eikä laske). Kierteet saattavat näkyä mutterin ja liitoksen pinnan välissä kussakin kiristimessä. Katso kuva 7.
8. Pidä paine vakaana ja käännä murtokangen avulla ensimmäinen holkki ja mutteri alas käsin. Jatka kiristämistä, kunnes mutteri on tiukasti liitospintaa vasten. Katso kuvat 8 ja 9.
9. Toista vaihe 8 piirin muille “ensimmäisen kierron” kiristimille.
10. Vapauta hydraulipaine avaamalla HITAASTI pumpun paineenalennusventtiiliä (säiliöön palautus). Varmista, että öljynpainemittari osoittaa nolla (0) bar/psi. Katso kuva 10.
11. Tarkista männän isku piirin kussakin kiristimessä. Käännä kierrevartta tarvittaessa alas, kunnes mäntä on kokonaan kiristimen rungon sisällä. Katso kuva 11.
12. Toista vaiheet 5–11 toisen kerran (paineelle “A”).
13. Toista vaiheet 5–11 kolmannen kerran (paineelle “A”).
14. Liikuta loppujen 50 prosenttia pulteista (ts. numerolla “2” merkittyjen pulttien) kiristimiä. Katso kuva 13.
15. Määritä “toisen kierron” paineen “B” arvo. Pätevän insinöörin, jolla on pulttauskokemusta, on laskettava arvo.

Huomautus: Paineen “B” arvo on tavallisesti alhaisempi kuin paineen “A” arvo (katso vaiheen 4 jälkeen olevaa huomautusta).

16. Käytä pumppua ja paineista kiristimet noin 70 bariin [1 000 psi]. Tarkista, ettei öljyvuotoja ole.
17. Jos vuotoja ei ole havaittavissa, jatka kiristinten paineistamista laskettuun, vaiheessa 15 määritettyyn “toisen kierron” paineen “B” arvoon. Tarkkaile jatkuvasti kiristimen iskua ja hydraulipainetta koko paineistuksen aja.

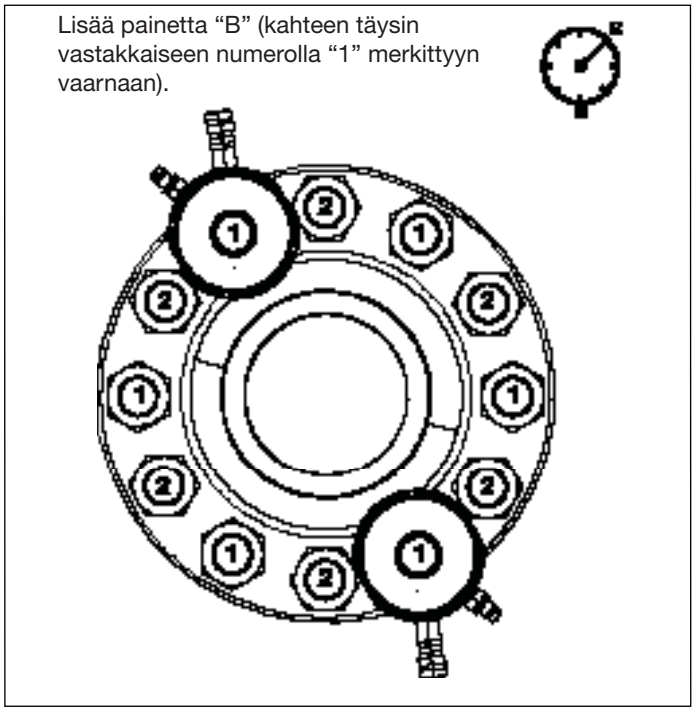


Kuva 12, Kiristinjärjestely, Ensimmäinen kierto – Tyypillisesti (50 prosentin käyttöaste)



Kuva 13, Kiristinjärjestely, Toinen kierto – Tyypillisesti (50 prosentin käyttöaste)

18. Kun laskettu “toisen kierron” paine “B” on saavutettu, pysäytä pumppu. Tarkista öljynpainemittari uudelleen, kun pumppu on pysähtynyt. Varmista, että paine pysyy vakaana (ei nouse eikä laske). Kierteet saattavat näkyä mutterin ja liitoksen pinnan välissä kussakin kiristimessä. Katso kuva 7.
19. Pidä paine vakaana ja käännä murtokangen avulla ensimmäinen holkki ja mutteri alas käsin. Jatka kiristämistä, kunnes mutteri on tiukasti liitospintaa vasten. Katso kuvat 8 ja 9.



Kuva 14, Ensimmäisen kierron kireyden tarkistaminen (50 prosentin käyttöaste)

20. Toista vaihe 19 piirin muille “toisen kierron” kiristimille.
21. Vapauta hydraulipaine avaamalla HITAASTI pumpun paineenalennusventtiiliä (säiliöön palautus). Varmista, että öljynpainemittari osoittaa nolla (0) bar/psi. Katso kuva 10.
22. Tarkista männän isku piirin kussakin kiristimessä. Käännä kierrevartta tarvittaessa alas, kunnes mäntä on kokonaan kiristimen rungon sisällä. Katso kuva 11.
23. Toista vaiheet 16–22 toisen kerran (paineelle “B”).
24. Toista vaiheet 16–22 kolmannen kerran (paineelle “B”).
25. Ylimääräisenä tarkistuksena voit määrittää, onko ylimääräistä kuormitusta kadonnut ensimmäisistä 50 prosentista kiristettyjä pultteja (numerolla “1” merkityt pultit):
    a. Kiinnitä kiristimet mihin tahansa kahteen “ensimmäisen kierron” pulteista (numerolla “1” merkityistä pulteista). Niiden on kuitenkin oltava täysin vastakkaisia. Katso kuva 14.
    b. Liitä hydrauliletkut.
    c. Lisää “toisen kierron” painetta “B”.
    d. Koeta murtokangen avulla kiristää näissä pulteissa olevat mutterit käsin.
    - Jos muttereita ei enää voi kääntää, kiristys on valmis. Vapauta hydraulipaine. Siirry vaiheeseen 26.
    - Jos muttereita voi kääntää, asenna kiristimet uudelleen loppuihin “ensimmäisen kierron” pultteihin (numerolla “1” merkittyihin pultteihin), lisää “toisen kierron” painetta “B” ja kierrä muttereita alas vielä yhden kerran kuten on kuvattu vaiheissa 16–22.
26. Varmista, että öljynpainemittari osoittaa nolla (0) bar/psi. Jos painetta on havaittavissa, vapauta hydraulipaine avaamalla HITAASTI pumpun paineenalennusventtiiliä (säiliöön palautus).
27. Käännä kierrevarsia alas, kunnes männät ovat kokonaan vetäytyneinä. Irrota hydrauliletkut ja asenna pölysuoja (ei kuvassa) kunkin irrotetun liittimen suojaksi. Poista kiristimet vaarnoista.

7.3 Löysennysohjeet – 100 prosentin käyttöast(kiristin asennettu jokaiseen vaarnaan)

TÄRKEÄÄ: Lue varotoimet ja ohjeet kappaleen 7.0 alusta ennen seuraavien vaiheiden aloittamista. Katso myös kappaleiden 2.1 ja 2.2 sisältämiä turvallisuuteen liittyviä tietoja.

Huomautus: Selkeyden vuoksi vain yksi hydrauliletku on näytetty liitettynä kiristimeen kuvissa 15–18.

1. Kiinnitä kiristin t. kiristimet löysennettävään vaarnaan t. löysennettäviin vaarnoihin ja liitä hydrauliletkut. Katso kappaleista 6.1 ja 6.2 lisäohjeita kiristinten asentamisesta ja letkujen liittämisestä.
2. ENNEN hydraulipaineen lisäämistä käännä kierrevarsi ylös kustakin vaarnasta tarpeen mukaan siten, että kokonaan vetäytyneen männän ja kierrevarren väliin jää suunnilleen 5 mm rako. Katso kuva 15.
3. Käytä pumppua ja paineista kiristimet noin 70 bariin [1 000 psi]. Tarkista, ettei öljyvuotoja ole.

VAROITUS: Suorittaessasi seuraavia löysentämiseen liittyviä vaiheita varmista, että hydraulipaine pysyy alhaisempana kuin 1 500 barin [21 750 psi] maksimihydraulipaine ja että kohdistettu kuormitus ei ylitä vaarnan vetolujuutta.

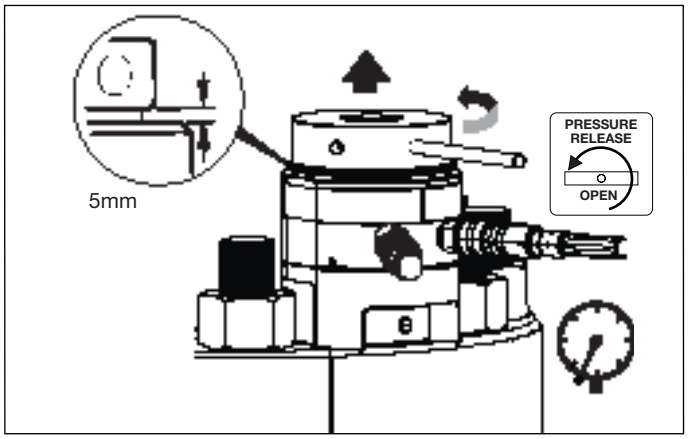
4. Jos vuotoja ei ole havaittavissa, voit jatkaa pumpun käyttämistä. Nosta painetta hitaasti, kunnes saavutetaan “break loose” -hydraulipainearvo. Se on paine, jossa yhden kiristimen mutteri juuri alkaa löystyä ja sitä voidaan kääntää käsin murtokangen avulla. Merkitse paine muistiin myöhempää tarvetta varten. Katso kuva 16.
5. Lisää hydraulipainetta noin 5 prosenttia vaiheessa 4 muistiin merkityn “break loose” paineen yläpuolelle. Pysäytä sitten pumppu.
6. Pidä paine vakaana ja käännä ylös (löysää) ensimmäisessä kiristimessä olevaa mutteria sitten, että mutterin ja liitospinnan väliin jää noin 3–4 mm rako. Katso kuva 17.

Huomautus: Vaiheessa 6 mainittu rako ei saa olla suurempi kuin vaiheessa 2 mainittu rako.

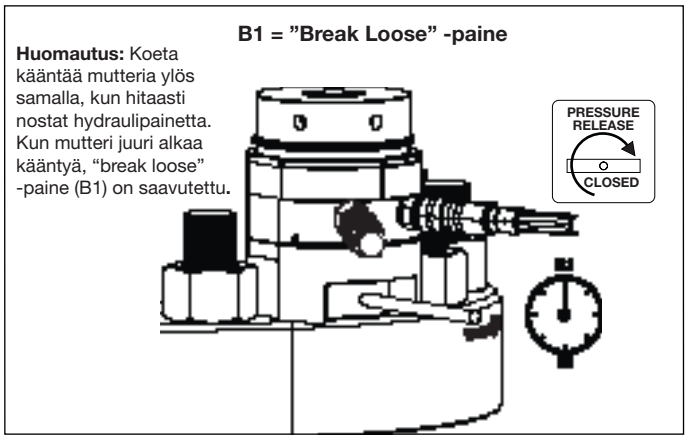
7. Toista vaihe 6 kaikille lopuille vaarnoille.

MUISTUTUS: Jos muttereita on vaikea kääntää, hydraulipainetta voi lisätä 5 prosentin lisäyksin. Hydraulipaine ei kuitenkaan KOSKAAN saa ylittää 1 500 bar [21 750 psi]. Varmista, että kohdistettu kuormitus ei ylitä vaarnan vetolujuutta.

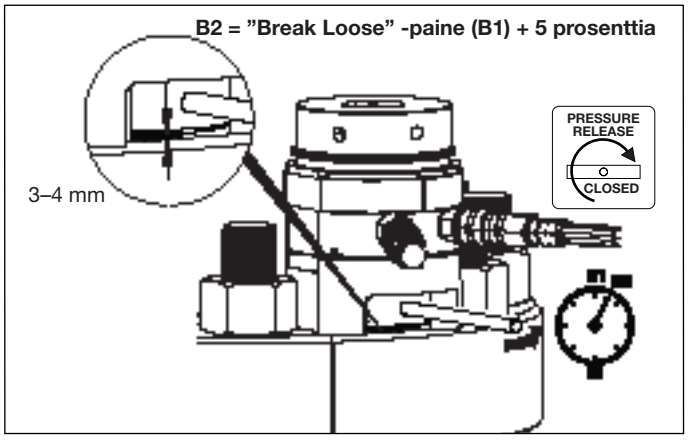
8. Vapauta hydraulipaine avaamalla HITAASTI pumpun paineenalennusventtiiliä (säiliöön palautus). Varmista, että öljynpainemittari osoittaa nolla (0) bar/psi. Katso kuva 18. Vaarnat on nyt kokonaan löysytetty.
9. Käännä kierrevarsia alas, kunnes männät ovat kokonaan vetäytyneinä. Irrota hydrauliletkut ja asenna pölysuoja (ei kuvassa) kunkin irrotetun liittimen suojaksi. Poista kiristimet vaarnoista.



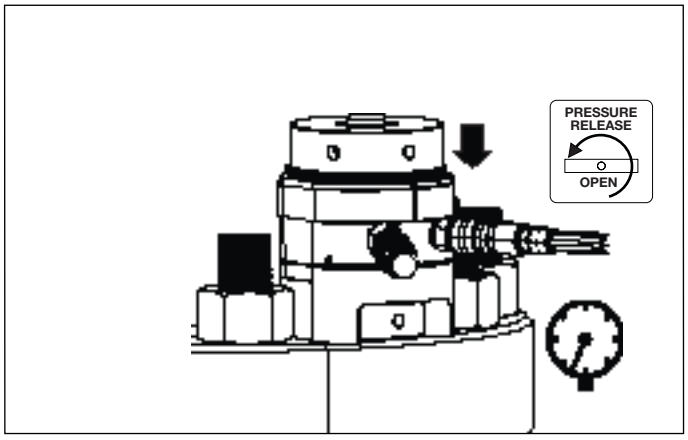
Kuva 15, Kierrevarren kääntäminen ylös.


B1 = ”Break Loose” -paine
Huomautus: Koeta kääntää mutteria ylös samalla, kun hitaasti nostat hydraulipainetta. Kun mutteri juuri alkaa kääntyä, “break loose” -paine (B1) on saavutettu.
PRESSURE RELEASE
CLOSED

Kuva 16, “Break Loose” -paineen määrittäminen



Kuva 17, Mutterin kääntäminen ylös



Kuva 18, Paine vapautettu – Mutteri löysytetty

7.4 Löysytysohjeet – 50 prosentin käyttöaste (kiristin asennettu jokaiseen vaarnaan)

TÄRKEÄÄ: Lue varotoimet ja ohjeet kappaleen 7.0 alusta ennen seuraavien vaiheiden aloittamista. Katso myös kappaleiden 2.1 ja 2.2 sisältämiä turvallisuuteen liittyviä tietoja.

1. Kiinnitä kiristin t. kiristimet ensimmäisiin 50 prosenttiin löysennettävistä vaarnoista ja liitä hydrauliletkut. Katso kappaleista 6.1 ja 6.2 lisäohjeita kiristinten asentamisesta ja letkujen liittämisestä.
2. Noudata kappaleessa 7.3 mainittuja vaiheita 2–8 ensimmäisille 50 prosentille muttereista.
3. Siirrä kiristimet toisiin 50 prosenttiin muttereista.
4. Noudata kappaleessa 7.3 mainittuja vaiheita 2–9 lopuille 50 prosentille muttereista. Huomaa, että “break loose” -hydraulipaine toiselle vaarnaryhmälle on todennäköisesti suurin piirtein sama tai hieman alhaisempi kuin ensimmäisen ryhmän.

8.0 SÄILYTYS

- Kiristimen musta oksidipinta auttaa suojaamaan sitä ruosteelta ja syöpymiseltä. Lisäsuojaksi kaikkiin metallipintoihin tulisi kuitenkin lisätä hieman öljyä tai ruosteenestoainetta.
- Päällystä kierrevarren sisäkierteet öljyllä tai sopivalla ruosteenestoaineella.
- Säilytä kiristintä pystysuorassa ja siten, että mäntä on kokonaan rungon sisässä.
- Pidä pölysuojat asennettuina liittimiin aina, kun kiristintä ei käytetä.
- Pyyhi kaikki letkut puhtaiksi ja lisää hieman öljyä tai sopivaa ruosteenestoainetta kaikkiin kytkimiin.

Taulukko 2, Tekniset tiedot, Enerpac GT-sarjan hydraulikiristimet

Sarja	Maksimipaine		Maksimikuormitus			Hydraulinen tehoalue		Suurin sallittu isku		Paino	
	bar	psi	kN	klbf	lbf	mm^2	$inch^2$	mm	inch	Kg	lbs.
GT1	1500	21,750	224	50,4	50,414	1496	2.32	10,0	0.39	4,2-4,8	9.7-11.1
GT2	1500	21,750	402	90,2	90,256	2677	4.15	10,0	0.39	6,3-7,0	14.5-23.1
GT3	1500	21,750	769	172,8	172,847	5127	7.95	10,0	0.39	11,4-13,0	26.3-29.9
GT4	1500	21,750	1467	329,7	329,780	9782	15.16	10,0	0.39	20,5-23,2	47.2-53.4
GT5	1500	21,750	2262	508,3	508,374	15079	23.37	10,0	0.39	32,1-36,7	73.9-84.5
GT6	1500	21,750	2846	639,5	639,598	18972	29.41	10,0	0.39	44,8-50,3	103.1-115.7

ENERPAC
POWERFUL SOLUTIONS. GLOBAL FORCE.

Instruksjonsmanual

Serie GT Hydrauliske boltstrekkere

L2714 Rev. B 11/09

Oversikt over reparasjonsdeler for dette produktet er tilgjengelig fra hjemmesiden til Enerpac på www.enerpac.com, eller fra ditt nærmeste autoriserte Enerpac Service Senter eller Enerpac Salgskontor.

1.0 VIKTIG VED MOTTAK AV PRODUKTET

Foreta en visuell inspeksjon av alle komponenter for å forvisse deg om at ikke noe er skadd under transporten. Transportskader er ikke dekket av produktgarantien. Dersom du finner transportskader må du øyeblikkelig kontakte transportøren. Transportøren er ansvarlig for alle utgifter til reparasjon og nye deler som oppstår som en følge av transportskade.

2.0 SIKKERHET

2. 1 SIKKERHETSFORSKRIFTER

Les alle instrukser og advarsler nøye. Følg alle råd om sikkerhet for å unngå skade på person eller eiendom ved drift av systemet. Enerpac kan ikke påta seg ansvar for skade på person eller materiell som følger av usikker bruk av produktet, mangel på vedlikehold eller uriktig bruk av produkt eller system. Kontakt Enerpac dersom du er i tvil om sikker bruk av produktet. Dersom du aldri har fått opplæring i hydraulisk høytrykkssikkerhet, bør du kontakte ditt distribusjons- eller servicesenter for et kostnadsfritt Enerpac Hydraulikk Sikkerhetskurs.

Det er viktig å rette seg etter følgende forskrifter og advarsler for å unngå skade på personer og utstyr.

FORSIKTIG brukes for å indikere korrekte prosedyrer for drift eller vedlikehold for å unngå skader på-, eller ødeleggelse av utstyret eller annen eiendom.

ADVARSEL indikerer en potensiell fare som krever korrekte prosedyrer eller bruksmåter for å unngå personskade.

FARE brukes kun når din handling eller mangel på handling kan forårsake alvorlig skade eller død.

ADVARSEL: Bruk riktig personlig verneutstyr når du bruker hydraulisk utstyr.

Sett aldri sikkerhetsventilen på et høyere trykk enn pumpens maksimale trykkapasitet. Høyere innstilling kan føre til skade på utstyret og/eller personskade.

ADVARSEL: Systemets arbeidstrykk på ikke overstige trykklasse av den lavest klasserte komponenten i systemet. Installer trykkmålere i systemet for å overvåke driftstrykk. Det er ditt vindu inn til hva som skjer i systemet.

FORSIKTIG: Unngå skader på hydrauliske slanger. Unngå bøying og krølling når de hydrauliske slangene legges ut. Å bruke en bøyd eller krøllett slange vil skape et alvorlig mottrykk. Skarpe bøyer eller krøll vil umiddelbart skade slangen og føre til tidlig slangefeil.

Ikke slipp tunge gjenstander på slangen. Et hardt slag kan føre til skade på slangens armering. Å sette trykk på en skadet slange kan få den til å revn.

VIKTIG: Ikke løft hydraulisk utstyr i slangen eller svivelkoblinger. Bruk bærehåndtaket eller andre sikre måter å bære på.

FORSIKTIG: Hold hydraulisk utstyr unna åpen ild og varme. For mye varme vil gjøre pakninger og forseglinger bløte, noe som fører til væskelekkasje. Hete svekker også slangematerialet og pakninger. For best mulig ytelse bør ikke utstyret utsettes for temperaturer over 65 °C. Beskytt slanger og sylindere mot sveisesprut.

FARE: Ikke håndter slanger under trykk. Oljesprut under trykk kan gå gjennom huden og gjøre alvorlig skade. Dersom olje er trenger gjennom huden må man oppsøke lege med en gang.

VIKTIG: Hydraulisk utstyr må kun få service av en kvalifisert hydraulikktekniker. For reparasjoner, kontakt et Autorisert ENERPAC Servicesenter i din region. For å beskytte garantien, bruk bare ENERPAC hydraulikkolje.

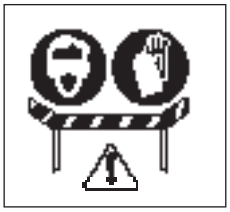
ADVARSEL: Bytt umiddelbart ut slitte eller skadde deler med ekte ENERPAC-deler. Uorginale deler vil gå i stykker og forårsake skade på personer og eiendom. ENERPAC-deler er designet for å passe riktig og for å tåle store påkjenninger.

2.2 Sikkerhetsregler for hydrauliske boltstrekkere

FARE: Hvis du ikke følger disse reglene, kan det føre til alvorlig personskade eller død.

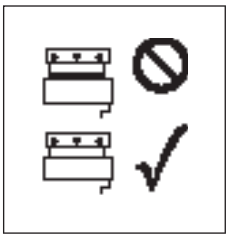
ADVARSEL: Hydrauliske boltstrekkere må kun installeres, brukes og vedlikeholdes av personell med opplæring og erfaring som kjenner til høytrykksutstyr for stramming og relatert utstyr. Alle beregninger må utføres av en kvalifisert ingeniør med relevant opplæring og erfaring med bolting.

- Bruk alltid vernebriller, hansker og vernestøvler når du arbeider i nærheten av et hydraulisk system under trykk.



- Når du arbeider må arbeidsområdet avsperres, og alt personell som ikke er direkte involvert i driften av anlegget bør holdes unna arbeidsområdet.
- Før du begynner tilstrammingen, sørg for at alt personell er klar over at man er i ferd med å sette høytrykksutstyr under fullt trykk.

• Overskrid aldri den hydrauliske boltstrekkerens maksimale arbeidstrykk (1 500 BAR ELLER 21 750 PSI hvis ikke noe annet er spesifisert). Maksimalt arbeidstrykk er preget inn i boltstrekkerens kropp.



- Ikke overskrid den hydrauliske boltstrekkerens maksimalt tillatte stempelbevegelse (slag). En indikator vil vises når boltstrekkeren nærmer seg maksimal slaglengde. Se maksimal slaglengde preget på boltstrekkerens kropp.
- Stå aldri på linje med boltens akse under stramming eller løsning. Hvis bolten skulle svikte, kan flygende biter føre til alvorlig personskade eller død. Alt personell må være klar over denne mulige faren til enhver tid.

- La personell komme i nærheten av hydrauliske boltstrekkere under trykk kun når trykket er stabilisert. Følg hele tiden med på pumpens trykkmåler.

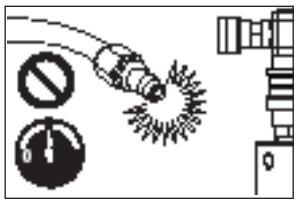
• Sjekk at den gjengede delen av den hydrauliske boltstrekkeren er skrudd helt inn på bolten, og at gjengene har tatt tilstrekkelig tak. Se diagrammet for krav til boltens fremstikk (fig. 5) senere i dette dokumentet.

- Hydraulisk høytrykksutstyr kan være meget farlig hvis det brukes feil. Hold deg unna oljelekkasjer med høyt trykk. Væske som spruter ut fra høytrykksutstyr kan ha tilstrekkelig kraft til å trenge gjennom huden, noe som kan føre til blodforgiftning. I tilfelle av en slik ulykke, må det oppsøkes lege UMIDDELBART.

• Forsøk aldri å reparere lekkasjer mens systemet er under trykk. Vær sikker på at trykkmåleren indikerer null (0) bar/psi før du utfører noen form for reparasjon.

- Forsøk aldri å koble fra en hydraulisk kobling under trykk.
- Ikke beveg eller løft den hydrauliske boltstrekkeren i de hydrauliske slangene og koblingene.

- Slangene må ikke vris eller bøyes for hardt. Bøyeradiusen må ikke være mindre enn produsentens spesifiserte minste radius for din slangetype.
- Før du setter trykk på systemet, må du inspisere alle hydrauliske slangeenheter nøye. Skift ut alle skadede, klemte eller knekte slanger umiddelbart.
- Før du setter trykk på systemet må du forsikre deg om at alle slanger er tilkoblet. Hver hannkobling må være koblet sammen med en tilsvarende hunnkobling. Kontroller at hver kobling sitter godt og sikkert låst i posisjon ved å trekke i koblingen.
- Sett aldri baksiden av en frakoblet hannkobling under trykk.



Hannkoblinger tåler ikke høyt trykk når de er frakoblet. Det kan føre til alvorlige skader hvis koblingen svikter mens den kobles fra og er under trykk.

- Kun hunnkoblingen på den SISTE boltstrekkeren i kretsen kan forbli utilkoblet. Alle andre koblinger må være tilkoblet.
- Kontroller at boltens materiale kan motstå den første belastningen som skal påføres. Hydrauliske boltstrekkere er kraftige verktøy som kan bøye eller brekke tapper/bolter hvis strekkegenskapene ikke er tilstrekkelige til å tåle belastningen.
- Vær forsiktig når du setter trykk på et system. Trykket kan stige raskere enn forventet. Følg hele tiden med på trykkmåleren mens trykket settes på. Vær klar til å stoppe pumpen raskt.
- Når du bruker en elektrisk pumpe må du sørge for at avlastingsventilen er justert til korrekt innstilling slik at hydrauliske boltstrekkere ikke tilfører for stor kraft. Hydraulisk arbeidstrykk må ikke være mer enn 1500 bar [21 275 psi]..
- La aldri et system under trykk stå uten tilsyn. Hvis du må forlate området, stans pumpen, åpne trykkavlastningsventilen helt og kontroller at trykkmåleren viser null (0) bar/psi.

- Alle typer vedlikehold eller reparasjon av hydrauliske boltstrekkere, pumpen eller relaterte komponenter må utføres når utstyret er uten trykk (0 bar/psi).

3.0 SPESIFIKASJONER

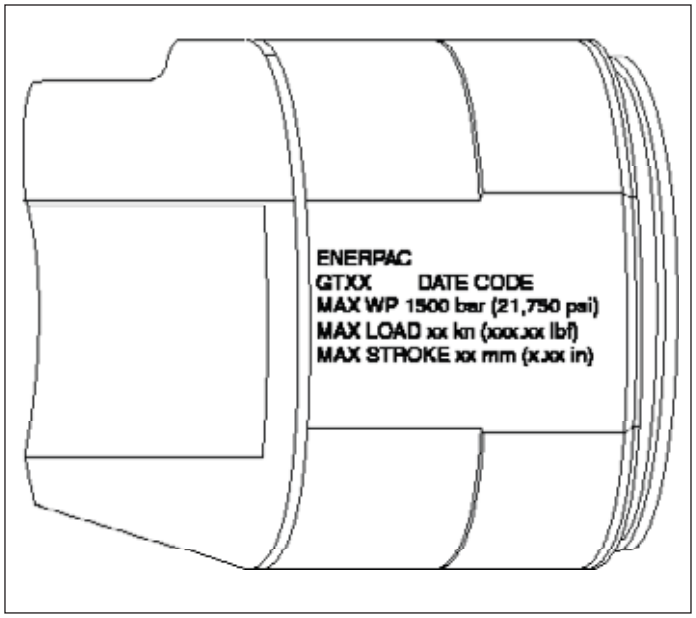
De viktigste spesifikasjonene for boltstrekkeren, som maks arbeidstrykk, maks belastning og maks slaglengde er preget inn i siden på den hydrauliske boltstrekkerens kropp. Se fig. 1. Vær oppmerksom på disse spesifikasjonene under installasjon og klargjøring.

VIKTIG: Nødvendig arbeidstrykk for strammingen vil vanligvis være mindre enn det maksimale arbeidstrykket som er preget inn i boltstrekkerens kropp.

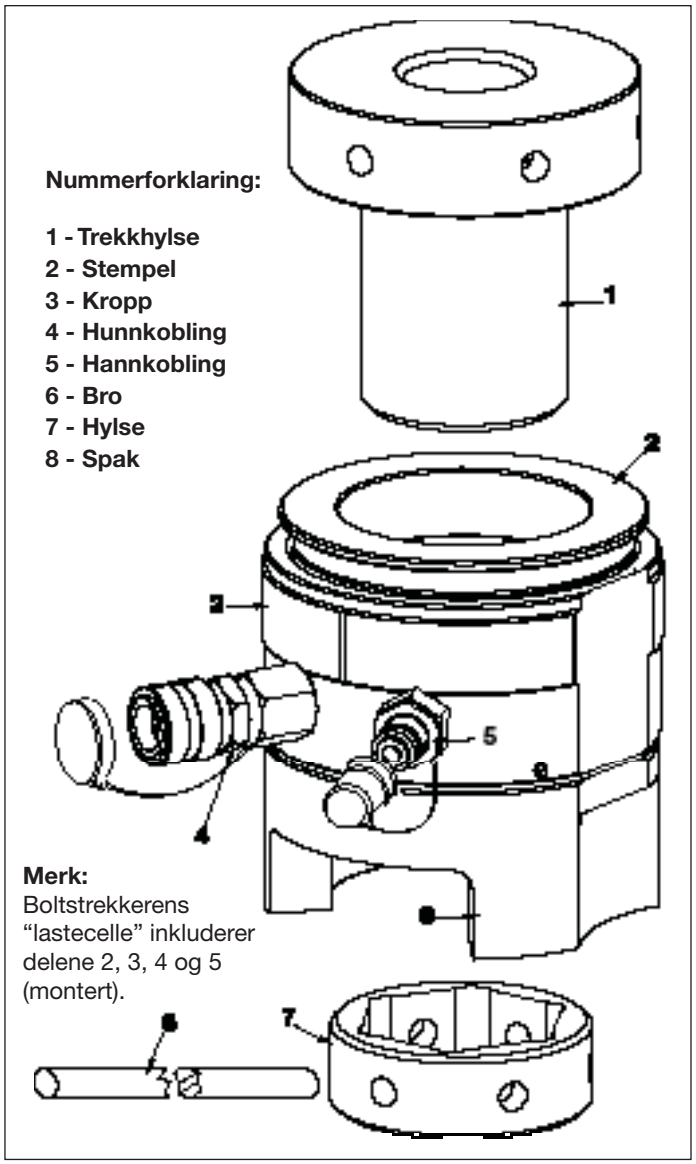
Se tabell 2 (mot slutten av dette dokumentet) for ytterligere spesifikasjoner for serie GT boltstrekkere.

4.0 FUNKSJONER OG KOMPONENTER

Se fig. 2 for et diagram med serie GT boltstrekkeres viktigste komponenter.



Figur 1, Boltstrekkerens data



Figur 2, Boltstrekkerens viktigste komponenter

4.1 Indikator for maksimalt slag

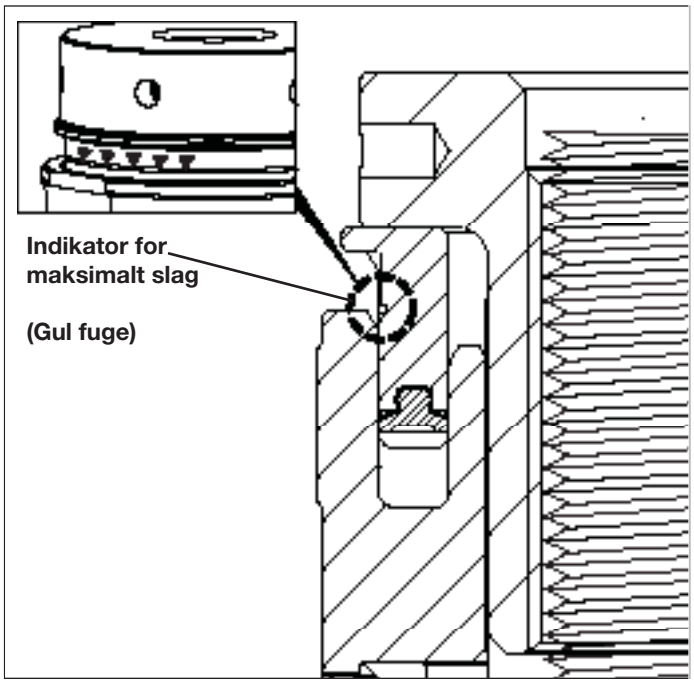
Maksimalt tillatt slaglengde er indikert med en gulmalt fuge på stemplets utside.

Følg hele tiden med på indikatoren for maksimalt slag under stramming. Stopp tilførselen av trykk med en gang hvis indikatoren vises.

Hvis indikatoren for maksimalt slag skulle vises før ønsket hydraulisk trykk er nådd under en strammeprosedyre: STOPP pumpen, stram til mutteren(e) på boltstrekkeren(e) og slipp ut det hydrauliske trykket. Drei deretter den gjengede trekkhylsen ned for å returnere stemplet tilbake inn i boltstrekkeren.

For å sikre korrekt stramming må du alltid gjenta strammetrinnet (starte på nytt) hvis indikatoren for maksimalt slaglengde vises før ønsket hydraulisk trykk er nådd.

ADVARSEL: Hvis du fortsetter å tilføre trykk etter at indikatoren for maksimal slaglengde vises, kan dette føre til oljelekkasje under høyt trykk. Det kan gi alvorlige personskader dersom hydraulikkolje under høyt trykk trenger gjennom huden. Boltstrekkerens komponenter og koblinger kan også skades dersom den maksimale slaglengden overskrides.



Figur 3, Indikator for maksimalt slag

5.0 KLARGJØRING

5.1 Hydraulikkolje

Oljekravene vil variere, avhengig av pumpemodell og type. Se brukerhåndboken for pumpen for oljespesifikasjoner. Hvis du ikke bruker original Enerpac hydraulikkolje, kan garantien bli annullert.

5.2 Slanger og koblinger

Alle hydraulikkslanger og koblinger som brukes i kretsen må ha et nominelt arbeidstrykk på 1500 bar [21 750 psi] eller mer.

Av hensyn til sikkerhet og pålitelighet anbefaler vi på det sterkeste at du bruker Enerpac høytrykksslanger. Se katalogen Enerpac Bolteløsninger for en fullstendig liste over tilgjengelige slanger, koblinger og relatert tilbehør.

6.0 INSTALLASJON

6.1 Før du starter

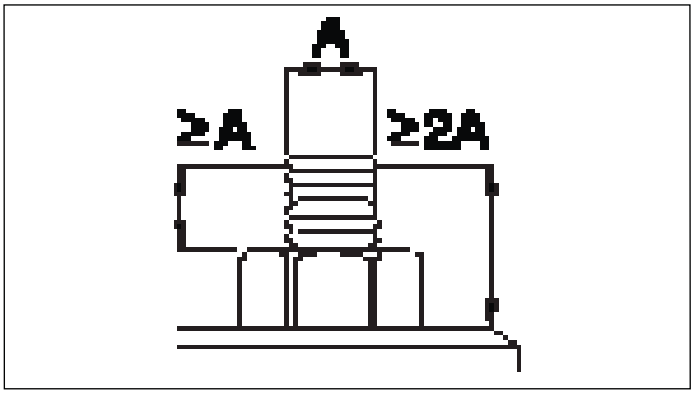
1. Forsikre deg om at ALLE beregninger (belastning på bolter, hydraulisk trykk osv.) er gjort før du starter strammeprosessen, og at beregningene er gjennomgått og godkjent av en kvalifisert ingeniør med erfaring fra bolting.
2. Påse at alt personell som er involvert i denne prosedyren har fått opplæring i boltestrekking og i strekkeutstyret som brukes. Påse at alt personell leser og forstår sikkerhetsinformasjonen i avsnittene 2.1 og 2.2 i dette dokumentet.
3. Påse at pumpetankens oljekapasitet er tilstrekkelig for det antallet stramminger som brukes i kretsen. Se tabell 1 for boltstrekkeres oljemengder.

Tabell 1 - Boltstrekkeres oljemengder

Serie	Maksimal oljemengde ved maksimalt slag (hver boltstrekker)	
	cm^3	fluid ounces (USA)
GT1	19,4	0.65
GT2	34,5	1.16
GT3	66,7	2.25
GT4	117,0	3.95
GT5	173,9	5.84
GT6	225,9	7.63

Merk: For å fastslå totalt oljevolum som kreves, multipliserer du oljevolumet for strammerserien din med antallet boltstrekkere som skal brukes i kretsen. Oljevolumen som vises er omtrentlige. Det vil være ytterligere olje i slanger og koblinger.

4. Sørg for at personellet er klar over maksimalt arbeidstrykk og maksimalt slag som gjelder for boltstrekkeren(e) som brukes. Denne informasjonen er preget inn i boltstrekkerens kropp. Se avsnitt 3.0 for mer informasjon.
5. Inspiser boltene for å kontrollere at de ikke har synlige skader eller defekter og at de virker å være i stand til å tåle kraften som boltstrekkerene tilfører.
6. Påse at alle muttere og gjengede trekkhylser løper fritt på bolten over hele boltlengden som stikker gjennom forbindelsen.
7. Sjekk at hver bolt er korrekt installert og at de stikker nok frem til å ta tak i med boltstrekkeren. Den fremstikkende delen av bolten (over mutteren) bør minst ha samme lengde som boltens diameter. Boltens totale, fremstikkende lenge (fra skjøteflaten til boltens ende) må være minst to ganger lengden av boltens fremstikkende del. Se Figur 4.



Figur 4, Krav til boltens fremstikkende lengde

6.2 Installasjon og tilkobling av boltstrekkere

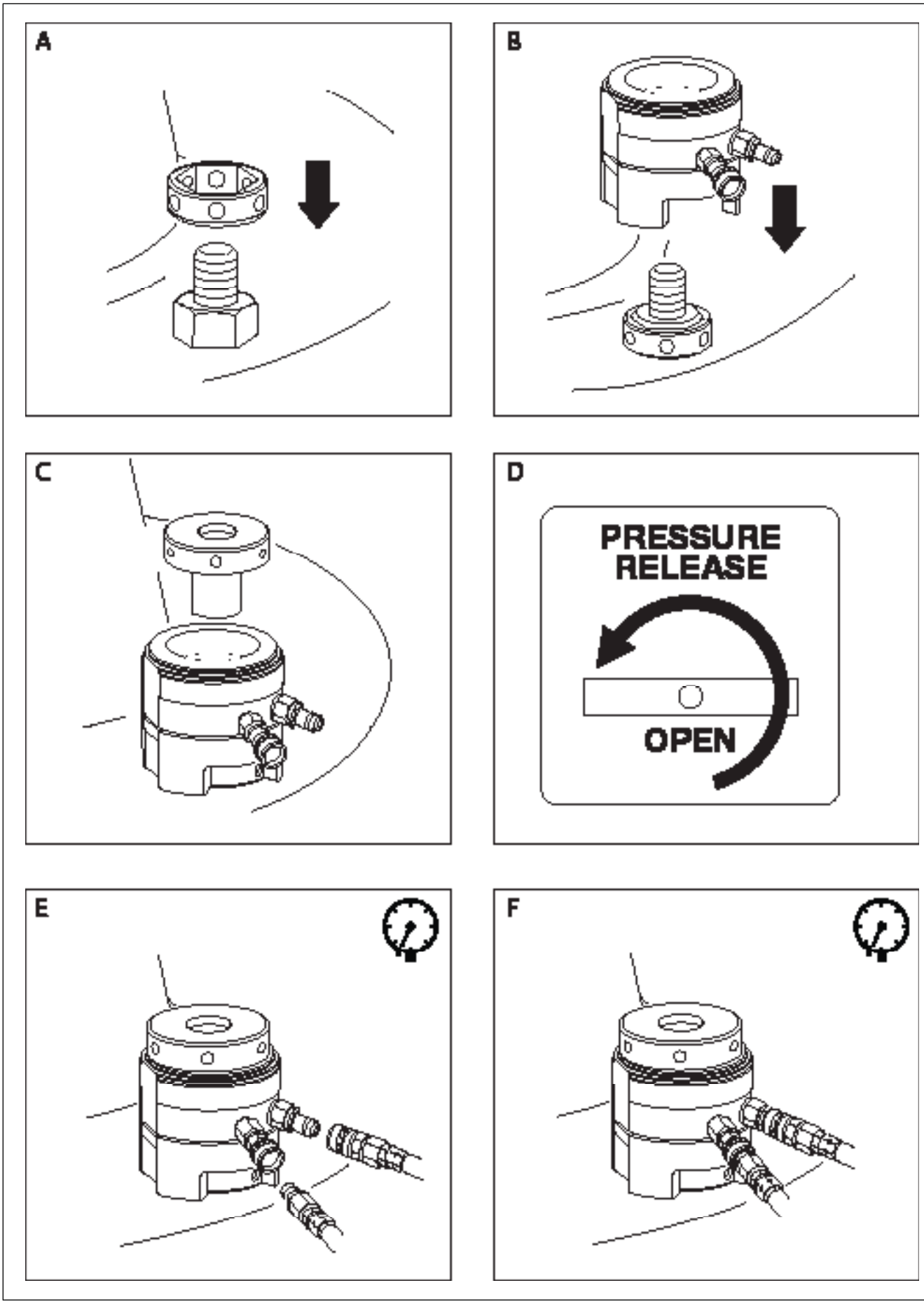
1. Se avsnitt 6.1, Før du starter. Alt personell som skal involveres i strammeprosedyrer må lese, forstå og følge instruksjonene i avsnitt 6.1.
2. Bestem arrangementet av boltstrekkere rundt skjøten. Se avsnitt 6.3 for eksempler og ytterligere informasjon.
3. Før du installerer den første boltstrekkeren må du påse at de gjengede delene av bolten og trekkhylsen er rene og uten skade.
4. Plasser hylsen over mutteren. Påse at hylsen passer på mutteren uten å bruke kraft. Se fig.5, visning A.
5. Plasser boltstrekkeren over bolten. Se fig.5, visning B.
   a. rg for åpningen for spaken peker utover.
   b. Sørg for at de hydrauliske koblingene peker utover slik at det blir lettere å koble til hydraulikkslangene.
6. Monter trekkhylsen på bolten. Bruk en spak og skru den trekkhylsen ned på bolten til skulderen på trekkhylsen ligger an mot stemplet. Se fig.5, visning C.
7. Monter eventuelt andre boltstrekkere i systemet på samme måte ved å følge trinn 3-6 i dette avsnittet.
8. Sjekk at pumpens trykkavlastningsventil er ÅPEN. Se fig.5, visning D.
9. Koble hydraulikkslangene til boltstrekkerene. Se fig. 5, visninger E og F. Se også del 6.3 for typiske tilkoblingsarrangementer for slangene.
10. På hver bolt må du sjekke at stemplet er fullstendig trukket inn i boltstrekkeren. Om nødvendig dreier du den gjengede trekkhylsen ned (etter behov) til stemplet er fullstendig trukket inn.
11. Før du setter trykk på systemet må du forsikre deg om at alle slanger er tilkoblet. Hver hankobling må være koblet sammen med en tilsvarende hunnkobling. Kontroller at hver kobling sitter godt og sikkert låst i posisjon ved å trekke i koblingen.

VIKTIG: Det er KUN den ubrukte hunkoblingen på den SISTE boltstrekkeren på enden av kretsen som kan forbli utilkoblet.

En **hunkobling** kan være frakoblet (åpen-endet) under trykk. Som en forholdsregel anbefaler vi allikevel på det sterkeste at det settes en blindplugg i koblingen før trykket settes på.

ADVARSEL: Sett aldri baksiden av en frakoblet (åpen-endet) hankobling under trykk. Frakoblede hankoblinger kan lekke når de får trykk satt på fra baksiden. Det kan gi alvorlige personskader dersom hydraulikkolje under høyt trykk trenger gjennom huden.

ADVARSEL: Hvis det kun brukes en enkelt boltstrekker, må du alltid sette trykk på boltstrekkeren KUN med HANkoblingen på boltstrekkeren. For å unngå oljelekkasje under høyt trykk, må du ALDRI bruke hunkoblingen på boltstrekkeren til å sette trykk på en enkelt boltstrekker.

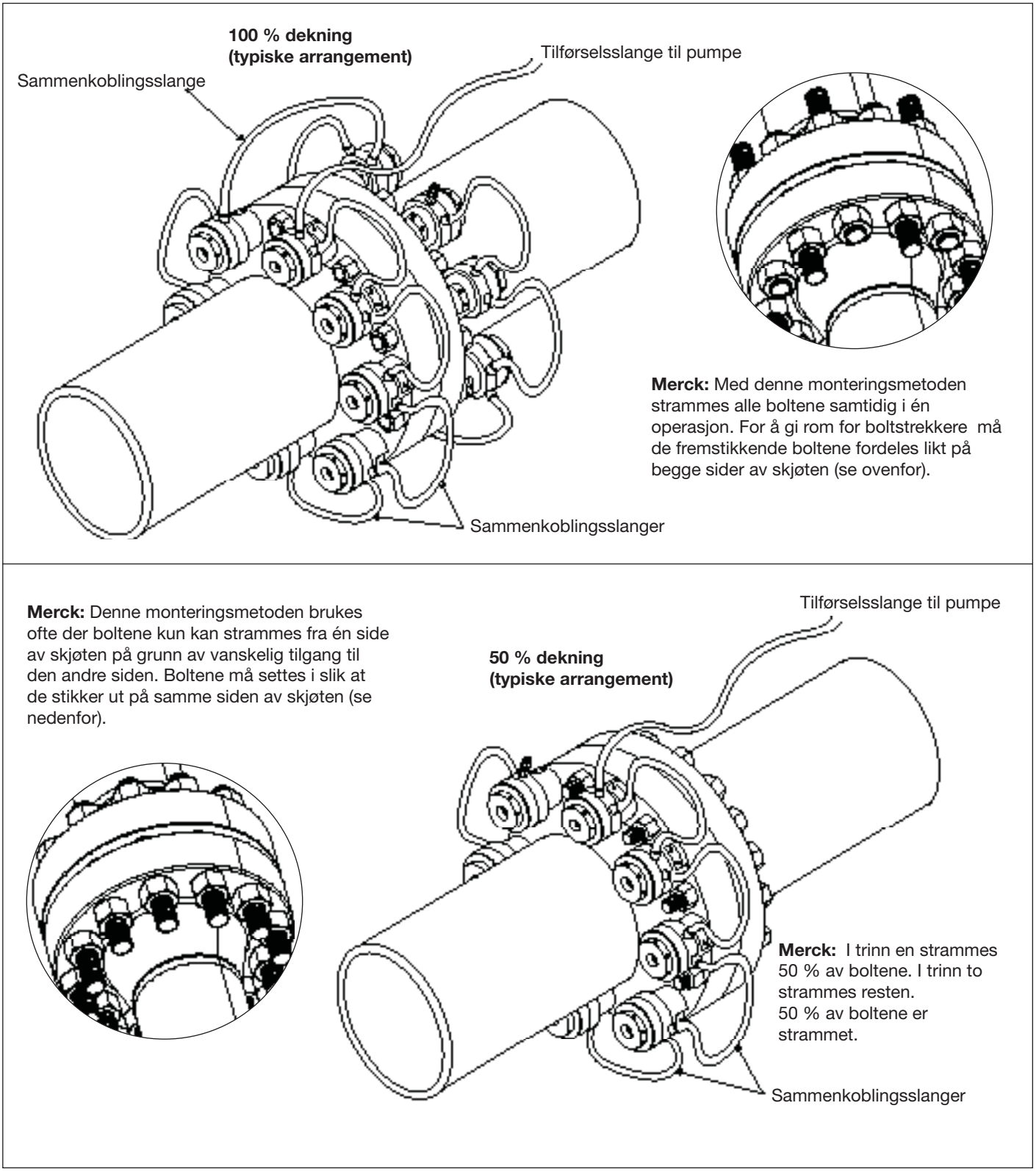


Figur 5, Installasjon av hydraulisk boltstrekker

6.3 Strammerarrangement (typisk)

Hydrauliske boltstrekkere kan monteres på en eller begge sider av skjøten, avhengig av tilgjengelig klaring og arbeidsrom. Så sant det er mulig må alle boltene i skjøten strammes samtidig. Typiske eksempler på 100 % og 50 % boltstrekker dekning vises i Figur 6. Kontakt Enerpac for mer informasjon om boltstrekker arrangementer med mindre enn 50 % dekning.

Merck: For mindre enn 100 % dekning, deles antall tilgjengelige boltstrekkere på antall bolter i skjøten. Dette vil gi mønstret av bolter som skal strammes ved hver passering. Hvis f.eks. 18 boltstrekkere er tilgjengelig for en skjøt med 36 bolter, vil annen hver bolt ha en strammer (50 % dekning). Hvis det finnes 12 boltstrekkere, vil hver tredje bolt ha en strammer (33 % dekning).


100 % dekning
(typiske arrangement)
Tilførselsslange til pumpe
Sammenkoblingsslange
Merck: Med denne monteringsmetoden strammes alle boltene samtidig i én operasjon. For å gi rom for boltstrekkere må de fremstikkende boltene fordeles likt på begge sider av skjøten (se ovenfor).
Sammenkoblingsslanger
Merck: Denne monteringsmetoden brukes ofte der boltene kun kan strammes fra én side av skjøten på grunn av vanskelig tilgang til den andre siden. Boltene må settes i slik at de stikker ut på samme siden av skjøten (se nedenfor).
Tilførselsslange til pumpe
50 % dekning
(typiske arrangement)
Merck: I trinn en strammes 50 % av boltene. I trinn to strammes resten.
50 % av boltene er strammet.
Sammenkoblingsslanger

Figur 6, Monteringsarrangement for hydrauliske strammere (typisk)

7.0 STRAMMING OG LØSNING

ADVARSEL: NStå aldri på linje med boltenes akse når det er trykk på systemet. Hvis bolten skulle svikte, kan flygende biter føre til alvorlig personskade eller død. Alt personell må være klar over denne mulige faren til enhver tid.

ADVARSEL: Påse at maksimalt arbeidstrykk og maksimalt slag ikke overskrides. Se spesifikasjonene preget på strammerens kropp. Se også Tabell 2 mot slutten av dette dokumentet.

VIKTIG: Hvis indikatoren for maksimalt slag vises når som helst under følgende prosedyrer, må du øyeblikkelig STOPPE pumpen, stramme til mutteren(e) på strammeren(e) og avlaste det hydrauliske trykket. Drei deretter de(n) gjengede avtrekkeren(e) ned for å returnere stemplet(-ene) tilbake inn i strammeren(e). Se avsnitt 4.1 for mer informasjon.

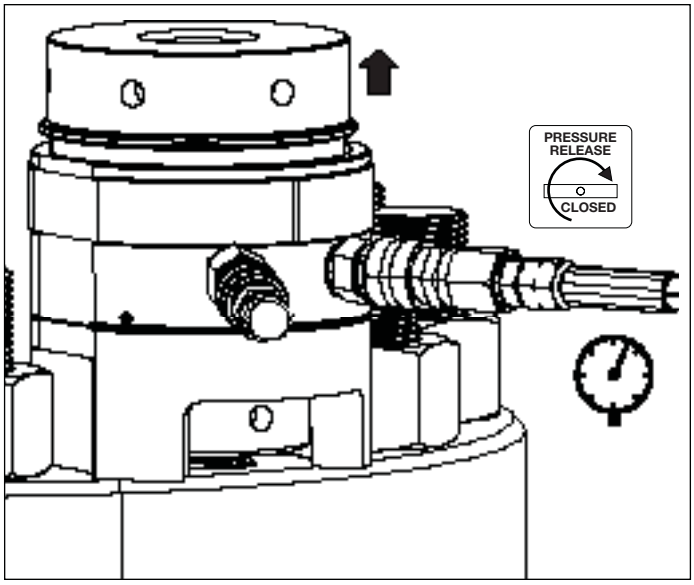
VIKTIG: Hvis det oppstår lekkasje, må du umiddelbart stanse pumpen og åpne trykkavlastningsventilen (retur til tank). Kontroller at oljetrykksmåleren indikerer null (0) bar/psi. Utfør nødvendige reparasjoner før du går videre med strammingsprosedyren.

Merk: For å gjøre illustrasjonen tydeligere vises kun én hydraulikkslange koblet til strammeren i figurene 7-11.

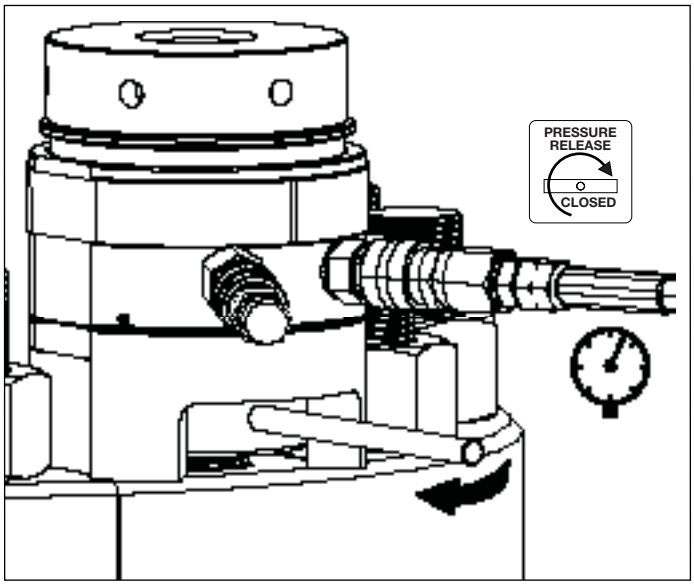
7.1 Instruksjoner for stramming - 100 % dekning)

VIKTIG: Les forholdsreglene og instruksjonene i begynnelsen av avsnitt 7.0 før du begynner med følgende trinn. Se også sikkerhetsinformasjonen i avsnittene 2.1 og 2.2.

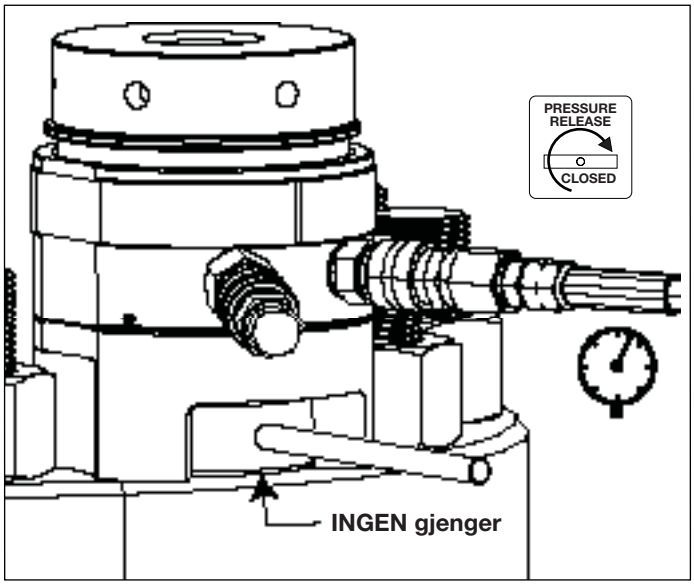
1. Kontroller at skjøten er korrekt stilt opp.
2. Monter boltstrekkeren(e) på bolten(e) og koble til hydraulikkslangene. Se avsnittene 6.1 og 6.2 for ytterligere instruksjoner om installasjon av boltstrekkere og tilkobling av slanger.
3. Bestem nødvendig hydraulisk strammetrykk. Denne verdien må beregnes av en kvalifisert ingeniør med boltingserfaring.
4. Aktiver pumpen og sett trykk på boltstrekkerene opptil maksimalt 70 bar [1000 psi]. Sjekk at oljen ikke lekker.
5. Hvis du ikke finner lekkasjer, fortsetter du å sette trykk på boltstrekkerene til verdien som ble beregnet i trinn 3. Følg hele tiden med på boltstrekkerens slag og hydraulisk trykk mens du setter på trykk.
6. Når det beregnede hydrauliske trykket nås, stanser du pumpen. Kontroller oljetrykkmåleren etter at pumpen har stanset. Påse at trykket er stabilt (ikke øker eller reduseres). Det kan være synlige gjenger mellom mutteren og skjøteflaten på hver strammer. Se Figur 7.
7. Hold trykket konstant og bruk en spak til å skru ned den første hylsen og mutteren for hånd. Fortsett å stramme til mutteren sitter fast mot skjøtens flate. Se fig. 8 & 9.
8. Gjenta trinn 7 for alle gjenværende bolter i kretsen.
9. Avlast det hydrauliske trykket ved SAKTE å åpne pumpens trykkavlastningsventil (retur til tanken). Kontroller at oljetrykksmåleren indikerer null (0) bar/psi. Se Figur 10.
10. Sjekk stempelslaget. Om nødvendig skruer du ned den gjengede trekkhylsen til stemplet er trukket helt inn i boltstrekkeren. Se Figur 11.
11. Gjenta trinn 4-10 en andre gang.
12. Gjenta trinn 4-10 en tredje gang.



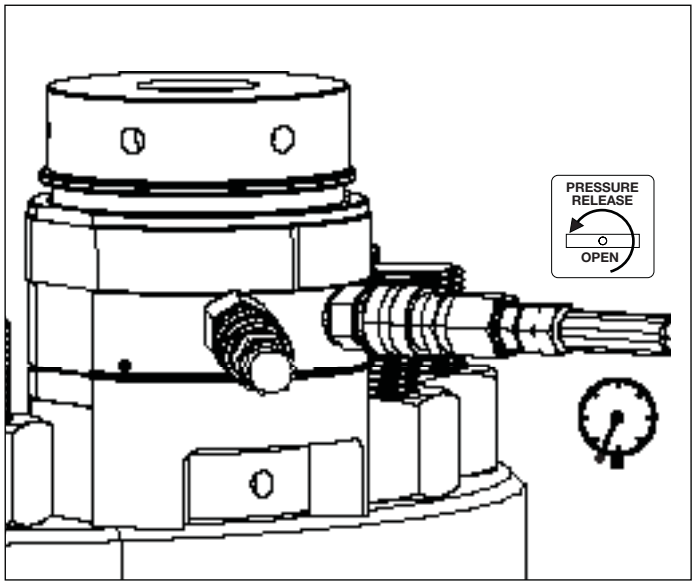
Figur 7, Sette trykk på boltstrekkeren



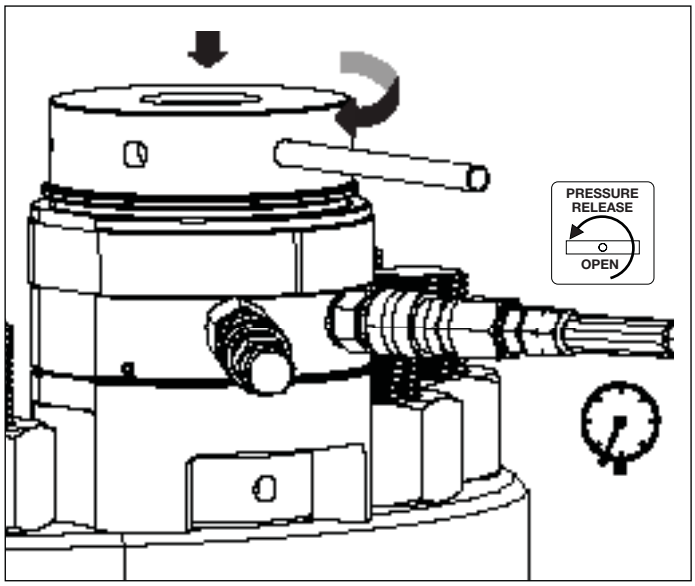
Figur 8, Skru ned hylse og mutter



Figur 9, Hylse og mutter fast inn mot skjøten



Figur 10, Trykket avlastet etter at mutteren ble skrudd ned



Figur 11, Skru ned den gjengede trekkhylsen (etter behov)

13. Som en ekstra sjekk kan du sette på hydraulisk trykk en fjerde gang og forsøke å stramme til mutterene på nytt.
    - Hvis mutterene ikke kan dreies, er strammingen fullført. Avlast det hydrauliske trykket. Gå til trinn 14.
    - Hvis mutterens fremdeles kan dreies, gjentas trinn 4-10 til det er umulig å dreie mer. Vær imidlertid oppmerksom på at for mye bevegelse kan indikere at det er et problem med skjøten.
14. Kontroller at oljetrykksmåleren indikerer null (0) bar/psi. Hvis det finnes trykk, avlast det hydrauliske trykket ved SAKTE å åpne pumpens trykkavlastningsventil (retur til tanken).
15. Skru ned den gjengede trekkhylsen til stemplet trekkes helt inn. Koble fra hydraulikkslangene og sett en støvhette (vises ikke) over hver frakoblede kobling. Ta boltstrekkerene av boltene.

7.2 Instruksjoner for stramming - 50 % dekning (boltstrekker) installert på annen hver bolt

IMPORTANT: Read precautions and instructions at beginning of Section 7.0 before beginning the following steps. Also refer to safety information contained in sections 2.1 and 2.2.

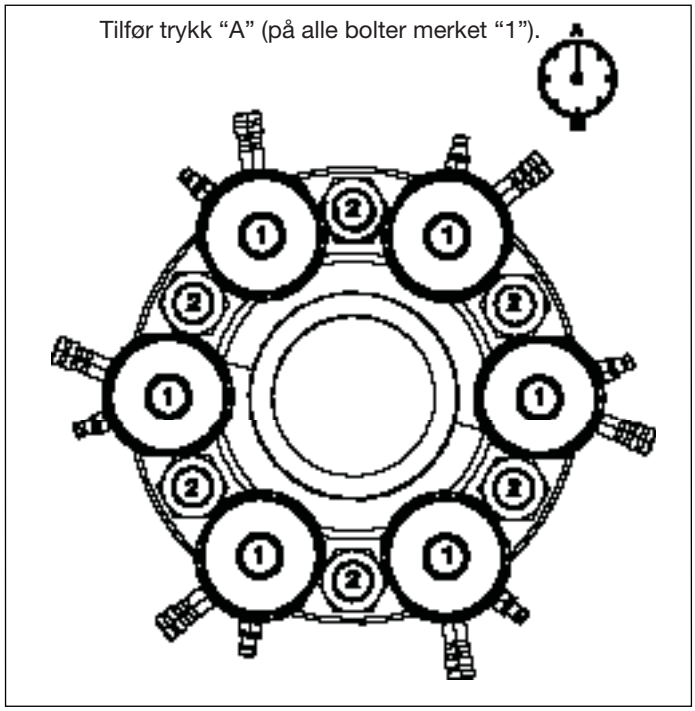
1. Kontroller at skjøten er korrekt stilt opp.
2. Du kan eventuelt nummerere hver bolt “1” og “2” for fremtidig referanse.
3. Monter boltstrekkeren(e) på bolten(e) merket “1” og koble til hydraulikkslangene. Se Figur 12 for et typisk strammerarrangement. Se også avsnittene 6.1 og 6.2 for ytterligere instruksjoner om installasjon av boltstrekkere og tilkobling av slanger
4. Bestem trykker “A” for “første passering”. Denne verdien må beregnes av en kvalifisert ingeniør med boltingserfaring.

Merk: Trykkverdien “A” som brukes til å stramme boltene merket “1” er typisk høyere enn trykkverdien “B” som brukes etterpå til å stramme boltene merket “2”. Dette for å ta høyde for ytterligere tap som kan oppstå når du utfører stramming med mindre enn 100 % dekning.

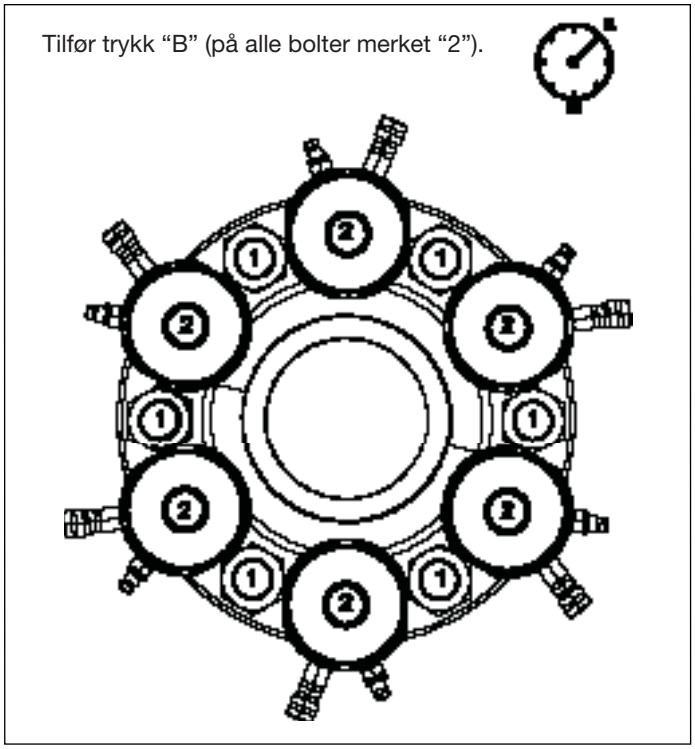
5. Aktiver pumpen og sett trykk på boltstrekkerene opptil maksimalt 70 bar [1000 psi]. Sjekk at oljen ikke lekker.
6. Hvis du ikke finner lekkasjer, fortsetter du å sette trykk på boltstrekkerene til verdien “A” for første passering som ble beregnet i trinn 4. Følg hele tiden med på boltstrekkerens slag og hydraulisk trykk mens du setter på trykk.
7. Når trykket “A” for første passering nås, stanser du pumpen. Kontroller oljetrykkmåleren etter at pumpen har stanset. Påse at trykket er stabilt (ikke øker eller reduseres). Det kan være synlige gjenger mellom mutteren og skjøteflaten på hver strammer. Se Figur 7.
8. Hold trykket konstant og bruk et spak til å skru ned den første hylsen og mutteren for hånd. Fortsett å stramme til mutteren sitter fast mot skjøtens flate. Se fig. 8 & 9.
9. Gjenta trinn 8 for resten av boltstrekkere for “første passering” i kretsen.
10. Avlast det hydrauliske trykket ved SAKTE å åpne pumpens trykkavlastningsventil (retur til tanken). Kontroller at oljetrykksmåleren indikerer null (0) bar/psi. Se Figur 10.
11. Sjekk stempelslaget på hver boltstrekker i kretsen. Om nødvendig skruer du ned den gjengede trekkhylsen til stemplet er trukket helt inn i boltstrekkeren. Se Figur 11.
12. Gjenta trinn 5-11 for andre gang (til trykk “A”),
13. Gjenta trinn 5-11 for tredje gang (til trykk “A”),
14. Beveg boltstrekkerene på de gjenværende50 % av boltene (dvs. alle bolter med nummer “2”). Se Figur 13.
15. Bestem trykker “A” for “første passering”. Denne verdien må beregnes av en kvalifisert ingeniør med boltingserfaring.

Merk: Trykket “B” er typisk lavere enn trykket “A” (se merknad etter trinn 4 for ytterligere informasjon.

16. Aktiver pumpen og sett trykk på boltstrekkerene opptil maksimalt 70 bar [1000 psi]. Sjekk at oljen ikke lekker.
17. Hvis du ikke finner lekkasjer, fortsetter du å sette trykk på boltstrekkerene til verdien “B” som ble beregnet i trinn 15. Følg hele tiden med på boltstrekkerens slag og hydraulisk trykk mens du setter på trykk.

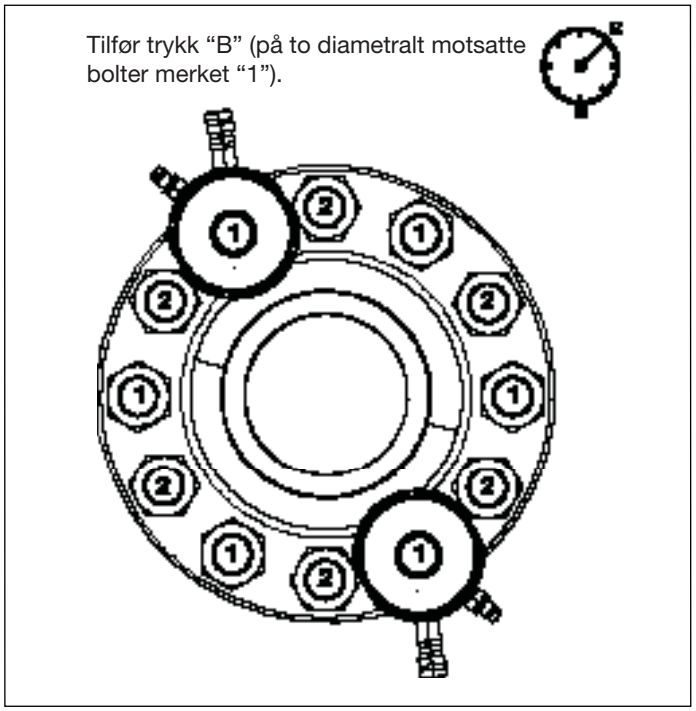


Figur 12, Boltstrekker arrangement, første passering - typisk (50 % boltstrekkerdekning).



Figur 13, Boltstrekker arrangement, andre passering - typisk (50 % boltstrekkerdekning).

18. Når trykket “B” for andre passering nås, stanser du pumpen. Kontroller oljetrykkmåleren etter at pumpen har stanset. Påse at trykket er stabilt (ikke øker eller reduseres). Det kan være synlige gjenger mellom mutteren og skjøteflaten på hver boltstrekker. Se Figur 7.
19. Hold trykket konstant og bruk en spak til å skru ned den første hylsen og mutteren for hånd. Fortsett å stramme til mutteren sitter fast mot skjøtens flate. Se fig. 8 & 9.



Figur 14, kontroll av første passerings trykk (50 % boltstrekkerdekning)

20. Gjenta trinn 19 for resten av boltstrekkere for “andre passering” i kretsen.
21. Avlast det hydrauliske trykket ved SAKTE å åpne pumpens trykkavlastningsventil (retur til tanken). Kontroller at oljetrykksmåleren indikerer null (0) bar/psi. Se Figur 10.
22. Sjekk stempelslaget på hver strammer i kretsen. Om nødvendig skruer du ned den gjengede trekkhylsen til stemplet er trukket helt inn i strammerkroppen. Se Figur 11.
23. Gjenta trinn 16-22 for andre gang (til trykk “B”),
24. Gjenta trinn 16-22 for tredje gang (til trykk “B”),
25. En ekstra sjekk kan være nødvendig for å se om det ble mistet betydelig last i de første 50 % av tilstrammede bolter (bolter med nummeret “1”):
    a. Monter boltstrekkere på to tilfeldig valgte bolter fra “første passering” (merket “1”) som sitter diametralt motsatt av hverandre. Se Figur 14.
    b. koble til hydraulikkslangene.
    c. Bestem trykker “B” for “andre passering”.
    d. Bruk spaken og forsøk å trekke til mutterene på disse boltene for hånd.
    - Hvis mutterene ikke kan dreies, er strammingen fullført. Avlast det hydrauliske trykket. Gå til trinn 26.
    - Hvis mutterene kan dreies, må du installere boltstrekkerene på nytt på resten av boltene for “første passering” (med nummer “1”), tilføre trykk “B” for “andre passering” og skru til mutterene en gang til som beskrevet i trinn 16-22.
26. Kontroller at oljetrykksmåleren indikerer null (0) bar/psi. Hvis det finnes trykk, avlast det hydrauliske trykket SAKTE ved å åpne pumpens trykkavlastningsventil (retur til tanken).
27. Skru ned den gjengede trekkhylsen til stemplet trekkes helt inn. Koble fra hydraulikkslangene og sett en støvhette (vises ikke) over hver frakoblede kobling. Ta boltstrekkerene av boltene.

7.3 Instruksjoner for løsning - 100 % dekning (strammer installert på hver bolt)

VIKTIG: Les forholdsreglene og instruksjonene i begynnelsen av avsnitt 7.0 før du begynner med følgende trinn. Se også sikkerhetsinformasjonen i avsnittene 2.1 og 2.2.

Merk: For å gjøre illustrasjonen tydeligere vises kun én hydraulikkslange koblet til boltstrekkeren i figurene 15-18.

1. Monter boltstrekkeren(e) på bolten(e) som skal løsnes og koble til hydraulikkslangene. Se avsnittene 6.1 og 6.2 for ytterligere instruksjoner om installasjon av boltstrekkere og tilkobling av slanger.
2. FØR du tilfører hydraulisk trykk, må du skru opp den gjengede trekkhylsen på hver bolt etter behov, slik at det vises et gap på ca. 5 mm [3/16 tommer] mellom det fullt tilbaketrukne stemplet og den gjengede avtrekkeren. Se Figur 15.
3. Aktiver pumpen og sett trykk på boltstrekkerene opptil maksimalt 70 bar [1000 psi]. Sjekk at oljen ikke lekker.

ADVARSEL: I følgende strammingstrinn må du forsikre deg om at det hydrauliske trykket forblir under maks tillatt trykk på 1500 bar [21 750 psi] og at belastningen som påføres ikke overskrider boltens strekkstyrke.

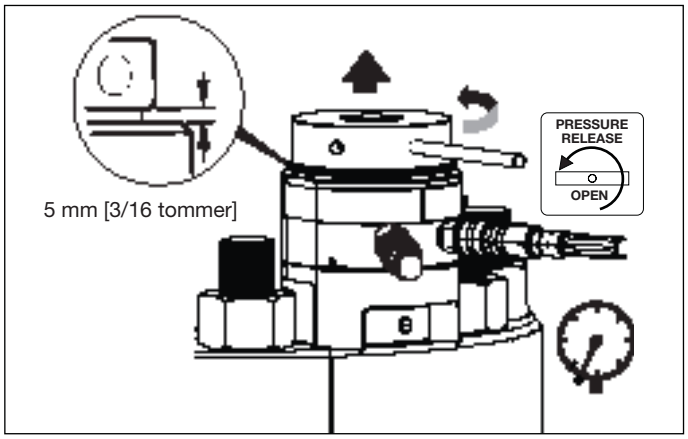
4. Hvis det ikke finnes lekkasjer, kan du fortsette å bruke pumpen. Øk trykket sakte til det hydrauliske "løsnetrykket" nås. Dette er trykket som skal til for at en mutter på en av boltstrekkerene begynner å løsne og kan dreies for hånd med spaken. Registrer dette trykket som en referanse. Se Figur 16.
5. Øk det hydrauliske trykket ca. 5 % over "løsnetrykket" som ble registrert i trinn 4 og stopp deretter pumpen.
6. Hold trykket konstant og skru opp (løsne) mutteren på den første boltstrekkeren slik at det er et gap på ca. 3-4 mm [1/8 tomme] mellom mutteren og skjøtens overflate. Se Figur 17.

Merk: Dimensjonen til gapet i trinn 6 må ikke overskride dimensjonen til gapet i trinn 2.

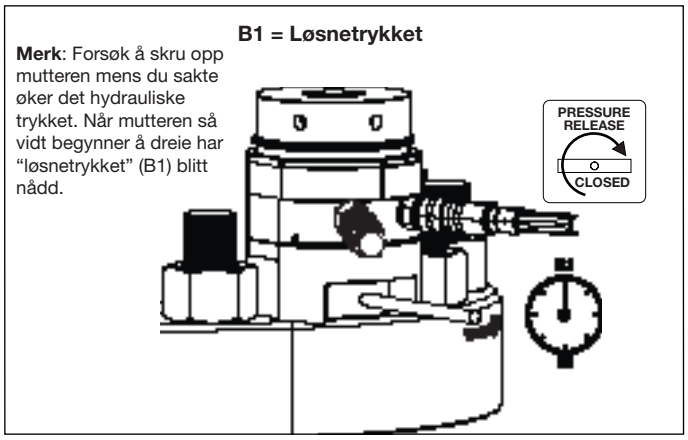
7. Gjenta trinn 6 med alle gjenværende bolter.

FORSIKTIG: Hvis det er vanskelig å dreie mutterne, kan du øke trykket med inkrementer på 5 %. Du må imidlertid ALDRI øk trykker til over 1500 bar [21 750 psi]. Påse at belastningen som påføres ikke overskrider boltens strekkstyrke.

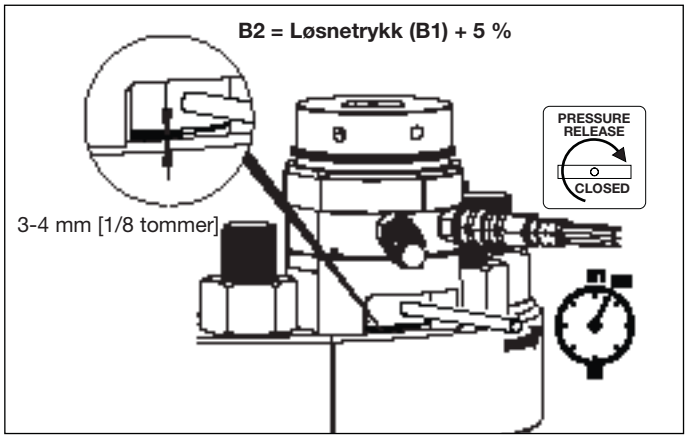
8. Avlast det hydrauliske trykket ved SAKTE å åpne pumpens trykkavlastningsventil (retur til tanken). Kontroller at oljetrykksmåleren indikerer null (0) bar/psi. Se Figur 18. Boltene er nå fullstendig løsnet.
9. Skru ned den gjengede trekkhylsen til stemplet trekkes helt inn. Koble fra hydraulikkslangene og sett en støvhette (vises ikke) over hver frakoblede kobling. Ta boltstrekkerene av boltene.



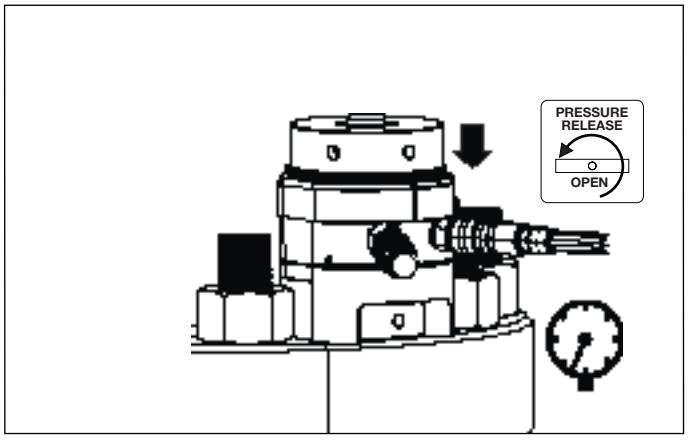
Figur 15. Skru opp den gjengede trekkhylsen.


B1 = Løsnetrykket
Merk: Forsøk å skru opp mutteren mens du sakte øker det hydrauliske trykket. Når mutteren så vidt begynner å dreie har "løsnetrykket" (B1) blitt nådd.
PRESSURE RELEASE
CLOSED

Figur 16, Bestemme "løsnetrykket"



Figur 17, Skru opp mutteren



Figur 18, Trykket avlastet - mutteren løsnet

7.4 Instruksjoner for løsning - 50 % dekning (strammer installert på hver andre bolt)

VIKTIG: Les forholdsreglene og instruksjonene i begynnelsen av avsnitt 7.0 før du begynner med følgende trinn. Se også sikkerhetsinformasjonen i avsnittene 2.1 og 2.2.

1. Monter strammeren(e) på de første 50 % av bolten(e) som skal løsnes og koble til hydraulikkslangene. Se avsnittene 6.1 og 6.2 for ytterligere instruksjoner om installasjon av strammere og tilkobling av slanger.
2. Følg trinn 2-8 under avsnitt 7.3 for de første 50 % av boltene.
3. Flytt boltstrekkerene til neste 50 % av boltene.
4. Følg trinn 2-9 under avsnitt 7.3 for de gjenværende 50 % av boltene. Merk deg at "løsnetrykket" for det andre settet bolter vil være omtrent det samme eller litt mindre enn for det første settet.

8.0 OPPBEVARING

- Boltstrekkerens svarte oksydfinish vil hjelpe til å beskytte den mot rust og korrodering. Allikevel bør den beskyttes med litt olje eller rusthindrende middel på alle metallflater.
- Smør innvendige gjenger på den gjengede avtrekkeren med olje eller rusthindrende middel.
- Boltstrekkere må oppbevares stående, med stemplet trukket helt inn i kroppen.
- Ha alltid støvkappene på koblingene når strammeren ikke er i bruk.
- Tørk av alle slanger og legg litt olje eller et egnet rusthindrende middel på alle koblinger.

Tabell 2, Tekniske data, Enerpac serie GT Hydrauliske boltstrekkere

Serie	Maks trykk		Maks belastning			Hydraulisk effektivt område		Maks slag		Vekt	
	bar	psi	kN	klbf	lbf	mm^2	$inch^2$	mm	inch	Kg	lbs.
GT1	1500	21,750	224	50,4	50,414	1496	2.32	10,0	0.39	4,2-4,8	9.7-11.1
GT2	1500	21,750	402	90,2	90,256	2677	4.15	10,0	0.39	6,3-7,0	14.5-23.1
GT3	1500	21,750	769	172,8	172,847	5127	7.95	10,0	0.39	11,4-13,0	26.3-29.9
GT4	1500	21,750	1467	329,7	329,780	9782	15.16	10,0	0.39	20,5-23,2	47.2-53.4
GT5	1500	21,750	2262	508,3	508,374	15079	23.37	10,0	0.39	32,1-36,7	73.9-84.5
GT6	1500	21,750	2846	639,5	639,598	18972	29.41	10,0	0.39	44,8-50,3	103.1-115.7

ENERPAC
POWERFUL SOLUTIONS. GLOBAL FORCE.

Instruktionsblad

GT-serien, hydrauliska dragare

L2714 Rev. B 11/09

Reparationsanvisningar för elektriska pumpar och till denna produkt finns tillgängliga på Enerpacs webbsida på www.enerpac.com, eller från ditt närmaste Enerpacauktoriserade servicecenter eller på Enerpacs försäljningskontor.

1.0 VIKTIGA MOTTAGNINGSINSTRUKTIONER

Kontrollera att inga komponenter skadats under transport. Transportskador täcks inte av garantin. Meddela budet direkt om transportskador hittats. Budet ansvarar för alla reparations- och utbyteskostnader som uppkommit på grund av transportskador.

2.0 SÄKERHET

2. 1 ALLMÄNNA HYDRAULSÄKERHETSÅTGÄRDER

Läs noggrant igenom alla instruktioner, varningar och försiktighetsåtgärder. Följ alla säkerhetsåtgärder för att undvika personskador eller skador på egendom under systemdrift. Enerpac kan inte hållas ansvariga för skada eller skador som uppkommit på grund av olämplig produktanvändning, brist på underhåll eller felaktig produkt- och/eller systemdrift. Kontakta Enerpac när osäkerhet uppstår gällande säkerhetsåtgärder och -drift. Om du inte fått utbildning inom hydraulisk högtryckssäkerhet, kan du höra med ditt distributions- eller servicecenter för en gratis Enerpac hydraulisk säkerhetskurs.

Att inte följa de följande försiktighetsåtgärderna och varningarna kan orsaka skador på utrustning och människor.

EN **FÖRSIKTIGHETSÅTGÄRD** används för att påvisa korrekta drifts- och underhållsprocedurer för att förhindra skador på utrustning eller annan egendom

EN **VARNING** indikerar en möjlig fara som kräver korrekta procedurer och rätt användning för att undvika personskador.

EN **RISK** visas bara när dina handlingar eller icke utförda handlingar kan orsaka allvarliga skador eller till och med dödsfall.

VARNING: Använd lämplig personlig skyddsutrustning när hydraulisk utrustning används.

STÄLL ALDRIG in ventilen till ett högre tryck än det maximala tryck pumpen klarar av. En högre inställning kan resultera i skador på utrustning och/eller personskador.

VARNING: Systemets driftstryck får inte överstiga det trycket på den komponent som har lågst max. tryck, I systemet. Installera tryckmätare i systemet för att övervaka driftstrycket. Det är så du kan se vad som händer i systemet.

IAKTTA FÖRSIKTIGHET: Undvik att skada den hydrauliska slangen. Undvik snäva böjningar och öglor vid hantering av de hydrauliska slangarna. Användning av böjda eller öglade slangar kan orsaka undertryck. Snäva böjningar och öglor kan skada slangen invändigt vilket orsakar för tidig utslitning.

Do not drop heavy objects on hose. A sharp impact may cause internal damage to hose wire strands. ApplyingSläpp inte tunga saker på slangen. En hård stöt kan orsaka invändiga skador på slangens vajerslingor. Att applicera tryck på en skadad slang kan göra att den går sönder.

IMPORTANT: VIKTIGT: Lyft inte den hydrauliska utrustningen med slangarna eller snabbkopplingarna. Använd bärhandtagen eller andra hjälpmedel för en säker transport.

IAKTTA FÖRSIKTIGHET: Håll den hydrauliska utrustningen borta från brand och hetta. För mycket hetta kan göra att packningarna och ventilerna skadas, vilket resulterar i vätskeläckor. Hetta skadar också slangarna och packningarna. Utsätt inte utrustningen för temperaturer på 65 °C (150 °F) eller högre för en optimal prestanda. Skydda slangar och cylindrar från svetsstänk.

FARA: Hantera inte slangar med under tryck. Olja som tar sig ut under tryck kan penetrera huden och orsaka allvarliga skador. Uppsök läkare direkt om oljan sprutas in under huden.

VIKTIGT: Hydraulisk utrustning får bara underhållas av en behörig hydraulisk tekniker. Kontakta ett behörigt ENERPAC servicecenter i ditt område vid behov av reparationer. Använd bara ENERPAC-olja för att skydda din garanti.

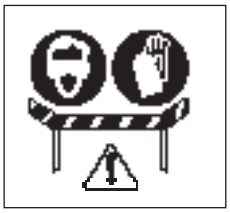
VARNING: Byt direkt ut utslitna eller skadade delar med äkta ENERPAC-delar. Standarddelar kan gå sönder vilket orsakar personskador och egendomsskador. ENERPAC-delar är tillverkade för att passa perfekt och motstå höga laster.

2.2 Säkerhetsåtgärder för hydrauliska dragare

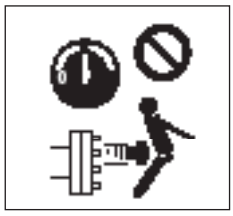
FARA! Underlåtenhet att följa nedanstående säkerhetsföreskrifter kan resultera i allvarlig personskada eller dödsfall.

VARNING! Hydrauliska dragare får endast installeras, användas och underhållas av utbildad och erfaren personal som vet hur man hanterar tryckluftsdragare och liknande utrustning på ett säkert sätt. Alla uträkningar ska utföras av en kvalificerad ingenjör med lämplig utbildning och erfarenhet av skruvdragning.

- Bär alltid skyddsglasögon, skyddshandskar och skyddsstövlar när du arbetar i närheten av ett trycksatt hydraulsystem.



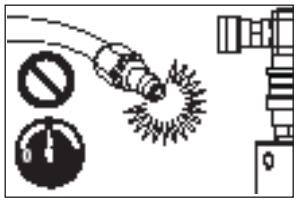
- När arbete pågår bör arbetsområdet spärras av och obehörig personal som inte deltar i arbetet bör hållas borta från arbetsområdet.
- Innan dragning påbörjas, se till att all personal är medveten om att hydraulisk utrustning med högt tryck ska användas.
- Överskrid aldrig maxtrycket för den hydrauliska dragaren (1500 bar eller 21,750 psi om inget annat anges). Maxtrycket anges på dragarhuset.
- Överskrid inte maximal slaglängd för den hydrauliska dragaren. En varning avges när dragaren närmar sig maximal slaglängd. Maximal slaglängd anges på dragarhuset.
- Stå aldrig i linje med skruvaxeln när åtdragning eller lossgörning pågår. Om skruven går sönder kan allvarlig personskada eller dödsfall uppstå om lösa eller trasiga delar slungas iväg. All personal måste ständigt vara medveten om denna risk.



- Personal bör bara tillåtas att vistas i närheten av trycksatta hydrauliska dragare när det är absolut nödvändigt, och bara när trycket är stabilt. Observera pumptryckmätaren kontinuerligt.
- Kontrollera att dragarens gängade avdragare är ordentligt fastskruvad och att gängorna är fullgoda. Se efter i skruvutskjutningsdiagrammet (figur 5) längre ner i dokumentet.
- Hydraulisk högtrycksutrustning kan vara väldigt farlig vid felanvändning. Håll dig borta från oljeläckage vid högt tryck. Vätska som sprutar ut ur högtrycksutrustning kan tränga igenom huden och orsaka blodförgiftning. Om det skulle inträffa, uppsök GENAST läkare.

- Försök aldrig täta läckor medan systemet är trycksatt. Se till att systemets tryckmätare visar (0) bar/psi innan reparationer utförs.
- Försök aldrig avlägsna en trycksatt hydraulisk koppling.
- Lyft aldrig hydrauliska dragare i sladdar eller tillbehör.

- HSladdarna får inte vridas eller böjas för hårt. Böjningsvinkeln bör inte understiga tillverkarens rekommendationer för den avsedda slangtypen.
- Kontrollera noggrant alla hydrauliska slangkopplingar innan systemet trycksätts. Byt genast ut skadade, hoptryckta och tvinnade slangar.
- Se till att alla hydraulslangar är anslutna innan systemet trycksätts. Varje hane måste vara ansluten till motsvarande hona. Kontrollera att alla kopplingar sitter ordentligt genom att dra i dem.
- Tryck aldrig på baksidan av en frånkopplad hankoppling. Hankopplingar klarar inte högt tryck när de är frånkopplade. Allvarliga personskador kan uppstå om kopplingen går sönder när den utsätts för tryck medan den är frånkopplad.



-
- Det är bara honkopplingen på den SISTA åtdragningsanordningen i kretsen som inte måste vara ansluten. Alla andra kopplingar måste vara anslutna.
- Kontrollera att materialet i skruven klarar av att hantera belastningen som ska tillföras. Hydrauliska dragare är kraftfulla verktyg som kan skada skruven om sträckegenskaperna inte räcker till för att klara den tillförda belastningen.
- Iakttag försiktighet när ett system trycksätts. Trycket kan stiga snabbare än förväntat. Observera tryckmätaren kontinuerligt under trycksättningen. Var beredd att när som helst kunna stoppa pumpen omedelbart.
- Om en eldriven pump används, se till att avlastningsventilen justeras till lämpliga inställningar så att den hydrauliska dragaren inte applicerar för stor kraft. Det hydrauliska arbetstrycket får inte överstiga 1500 bar (21 750 psi).

- NLämna aldrig ett trycksatt system oövervakat. Om du måste lämna området, stäng av pumpen, öppna avlastningsventilen helt och hållet och se till att tryckmätaren visar noll (0) bar/psi.
- Eventuellt underhåll och reparationer på den hydrauliska dragaren, pumpen eller tillhörande komponenter måste utföras när utrustningen inte har något tryck (0 bar/psi).

3.0 SPECIFIKATIONER

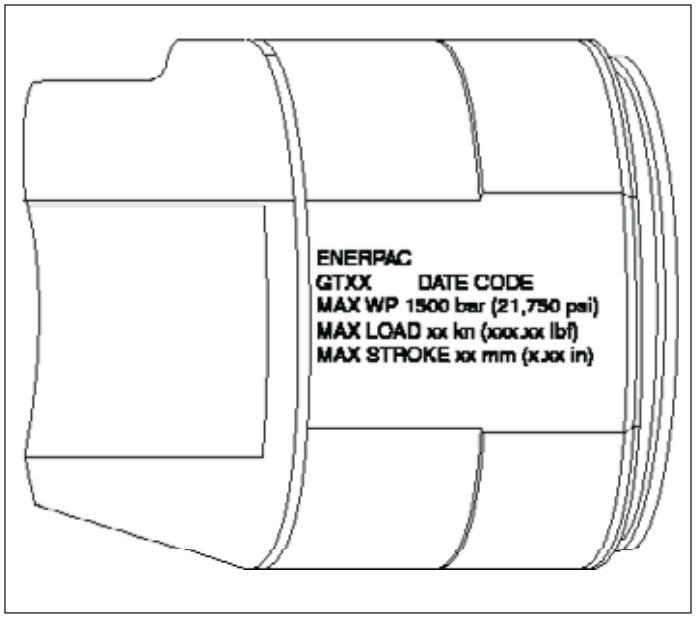
Viktiga specifikationer för dragaren, såsom maximalt arbetstryck, maxbelastning och maximal slaglängd finns angivna på sidan av huset. Se figur 1. Iakttag dessa specifikationer under installation och förberedelser.

VIKTIGT! Det erfordrade arbetstrycket för dragaren är vanligtvis lägre än det maximala arbetstrycket som är angivet på huset.

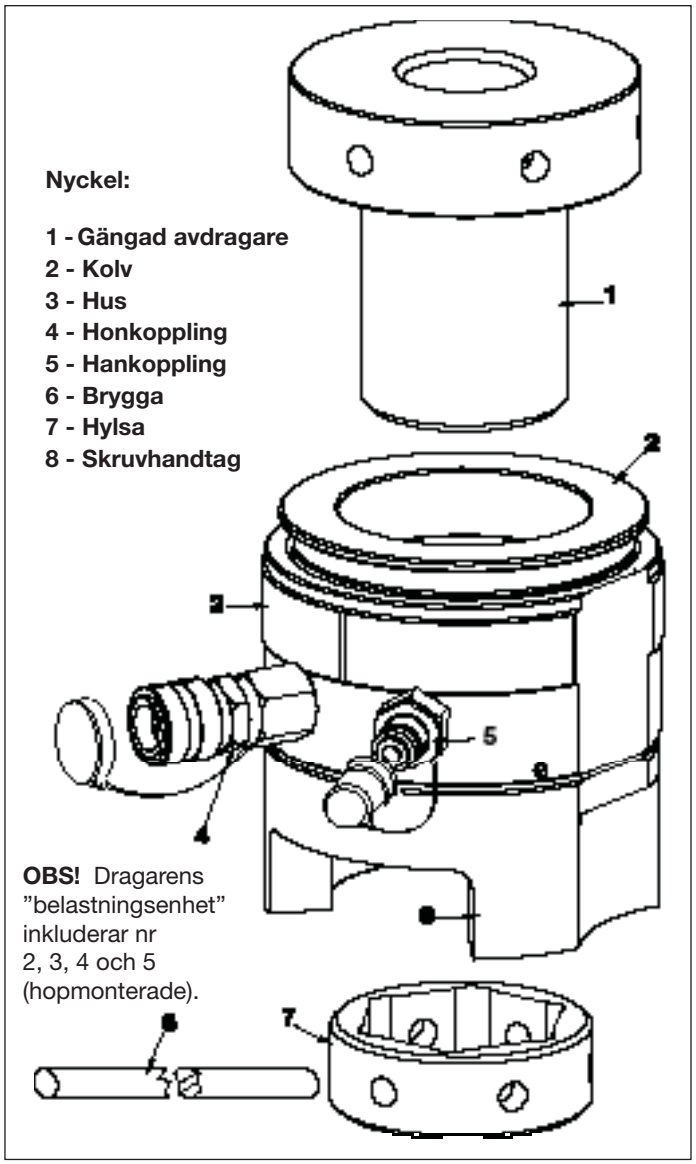
Se tabell 2 (belägen i slutet av detta dokument) för ytterligare specifikationer angående dragare i GT-seriens.

4.0 EGENSKAPER OCH DELAR

Se figur 2 för ett diagram över huvudkomponenterna för dragarna i GT-serien.



Figur 1, Information om dragaren



Figur 2, Dragarens huvuddelar

4.1 Indikator för maximal slaglängd

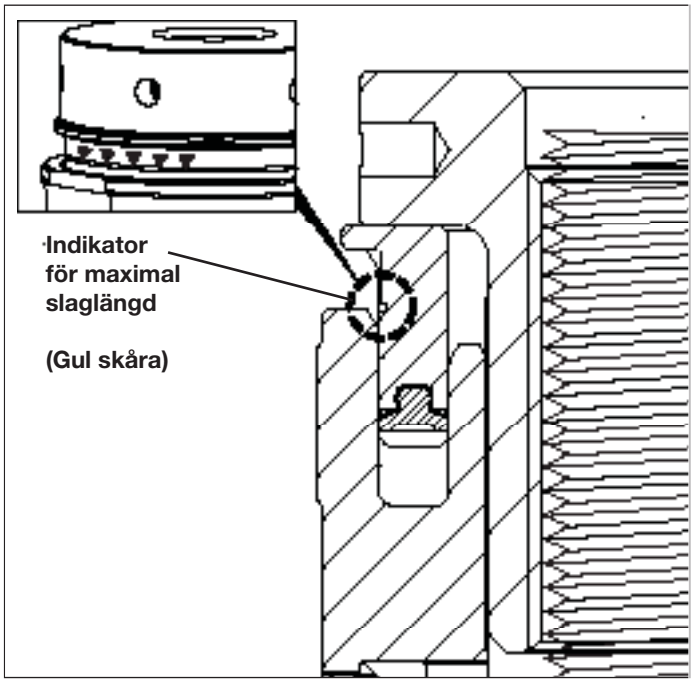
Maximal tillåten slaglängd indikeras av en gulmålad skåra på utsidan av kolven.

Titta kontinuerligt efter indikatorn för maximal slaglängd under dragning. Sluta genast tillföra tryck till systemet om indikatorn blir synlig.

Om indikatorn för maximal slaglängd dyker upp innan önskat hydraultryck uppnåtts vid dragning: STÄNG av pumpen, dra åt muttern på dragaren och släpp på lufttrycket. Skruva sedan ner den gängade avdragaren för att föra tillbaka kolven in i dragaren.

För att säkerställa rätt dragning, upprepa alltid åtdragningsmomentet (börja om) ifall indikatorn för maximal slaglängd dyker upp innan önskat hydraultryck har uppnåtts.

VARNING! Om fortsatt tryck tillförs till systemet när indikatorn för maximal slaglängd blir synlig kan det resultera i oljeläckage. Allvarliga personskador kan uppstå om utsprutande olja tränger in genom huden. Även skada på dragaren kan uppstå om maximal slaglängd överskrids.



Figur 3, indikator för maximal slaglängd

5.0 FÖRBEREDELSER

5.1 Hydraulolja

Vilken typ av olja som krävs varierar beroende på pumpmodell och typ. Se efter i pumpens bruksanvisning för specifikationer gällande olja. Används annan olja än Enerpac hydraulolja kan det innebära avkall på garantin.

5.2 Slangar och anslutningar

Alla hydraulslangar och anslutningar i kretsen måste klara samma eller ett högre tryck än det maximala arbetstrycket för dragaren - 1500 bar (21 750 psi).

För att säkerställa säker och pålitlig drift rekommenderas att högtrycksslangar som godkänts av Enerpac används. Se Enerpac Bolting Solutions-katalogen för en komplett förteckning över tillgängliga slangar, anslutningar och tillbehör.

6.0 MONTERING

6.1 Innan du börjar

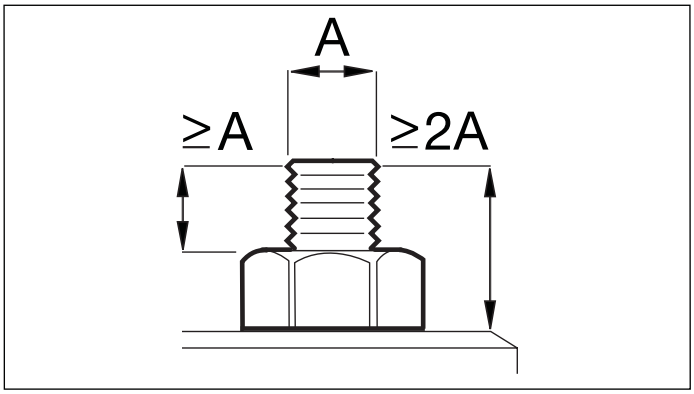
1. Se till att ALLA uträkningar (skruvbelastning, hydraultryck etc.) har utförts innan dragningen påbörjas och att de har kontrollerats och godkänts av en kvalificerad ingenjör med erfarenhet av skruvdragning.
2. Se till att all personal som ska delta i processen har utbildats i dragning och fått information om dragaren som ska användas. Se till att all personal läser och blir införstådd med säkerhetsinstruktionerna i avsnitt 2.1 och 2.2 i det här dokumentet.
3. Se till att pumpens reservoljevolym räcker till för det antal dragare som ska ingå i kretsen. Se tabell 1 för oljevolymer.

Tabell 1 – Oljevolymer för dragare

Serie	Maximal oljevolym vid maximal slaglängd (varje dragare)	
	fluid ounces (US)	cubic centimeters
GT1	0.65	19,4
GT2	1.16	34,5
GT3	2.25	66,7
GT4	3.95	117,0
GT5	5.84	173,9
GT6	7.63	225,9

OBS! För att ta fram den totala oljevolym som krävs, multiplicera oljevolymen för din dragarserie med antalet dragare som ska ingå i kretsen. De oljevolymer som visas är ungefärliga. Ytterligare olja finns inuti slangar och anslutningar.

4. Se till att all personal känner till maximalt arbetstryck och maximal slaglängd för de dragare som används. Informationen finns angiven på dragarhuset. Se avsnitt 3.0 för fler detaljer.
5. Kontrollera skruvarna för att säkerställa att de inte har några synliga skador eller defekter och att de klarar av belastningen som tillförs av dragarna.
6. Se till att alla muttrar och gängade avdragare löper fritt över hela den utskjutande delen av skruven.
7. Kontrollera att alla skruvar är korrekt monterade och att de sticker ut tillräckligt mycket för att dragaren ska få tag om dem. Den utstickande delen av skruven (ovanför muttern) ska vara minst lika lång som skruvens diameter. Den totala utskjutande delen av skruven (från fogytan till skruvänden) måste vara minst två gånger så lång som den exponerade delen av skruven. Se figur 4.



Figur 4, Erfordrad skruvutskjutning

6.2 Montering och inkoppling av dragare

1. Läs avsnitt 6.1, Innan du börjar. All personal som ska delta i dragningsprocessen måste läsa, vara införstådd med och följa de instruktioner som anges i avsnitt 6.1.
2. Bestäm hur dragarna ska placeras runt ytan som ska sammanfogas. Se avsnitt 6.3 för exempel och ytterligare information.
3. Innan den första dragaren monteras, se till att gängorna på skruven och avdragaren är rena och oskadda.
4. Placera hylsan över muttern. Se till att hylsan glider ner över muttern utan tvång. Se figur 5, A.
5. Placera dragaren över skruven. Se figur 5, B
   a. Se till att skruvhandtaget på bryggan pekar utåt.
   b. Se till att hydraulkopplingarna är vända utåt, för enklare anslutning av hydraulslangar.
6. Justera skruvänden med hjälp av den gängade avdragaren. Avvänd ett skruvhandtag för att sänka ner den gängade avdragaren över skruven tills avdragarens axel ligger an mot kolven. Se figur 5, C.
7. Montera eventuella andra dragare i systemet på samma sätt genom att följa steg 3-6 i det här avsnittet.
8. Kontrollera att pumpens avlastningsventil är ÖPPEN. Se figur 5, D.
9. Anslut hydraulslangar till dragarna. Se figur 5, E och F. Se även avsnitt 6.3 för typiska slanganslutningar.
10. För varje skruv, se till att kolven befinner sig helt och hållet inuti dragarhuset. Vid behov, vrid ner den gängade avdragaren för att dra in kolven helt och hållet.
11. Innan systemet trycksätts, se till att alla hydraulslangar är anslutna. Varje hane måste vara ansluten till motsvarande hona. Kontrollera att alla kopplingar sitter ordentligt genom att dra i dem.

VIKTIGT! Det är BARA den oanvända honkopplingen på den SISTA dragaren i kretsen som inte måste vara ansluten.

En honkoppling kan vara frånkopplad (icke ansluten) även under tryck. Av säkerhetsskäl rekommenderas ändå att en plugg sätts in i kopplingen innan trycksättning.

VARNING! på baksidan av en frånkopplad hankoppling. Frånkopplade hankopplingar kan läcka om tryck tillförs bakifrån. Allvarliga personskador kan uppstå om läckage uppstår och den utsprutande oljan tränger in genom huden**.**

VARNING! Om bara en enda dragare används, tillför tryckluft till systemet med hjälp av ENBART hankopplingen. För att förhindra att olja sprutar ut, använd ALDRIG dragarens honkoppling för att trycksätta en enstaka dragare.

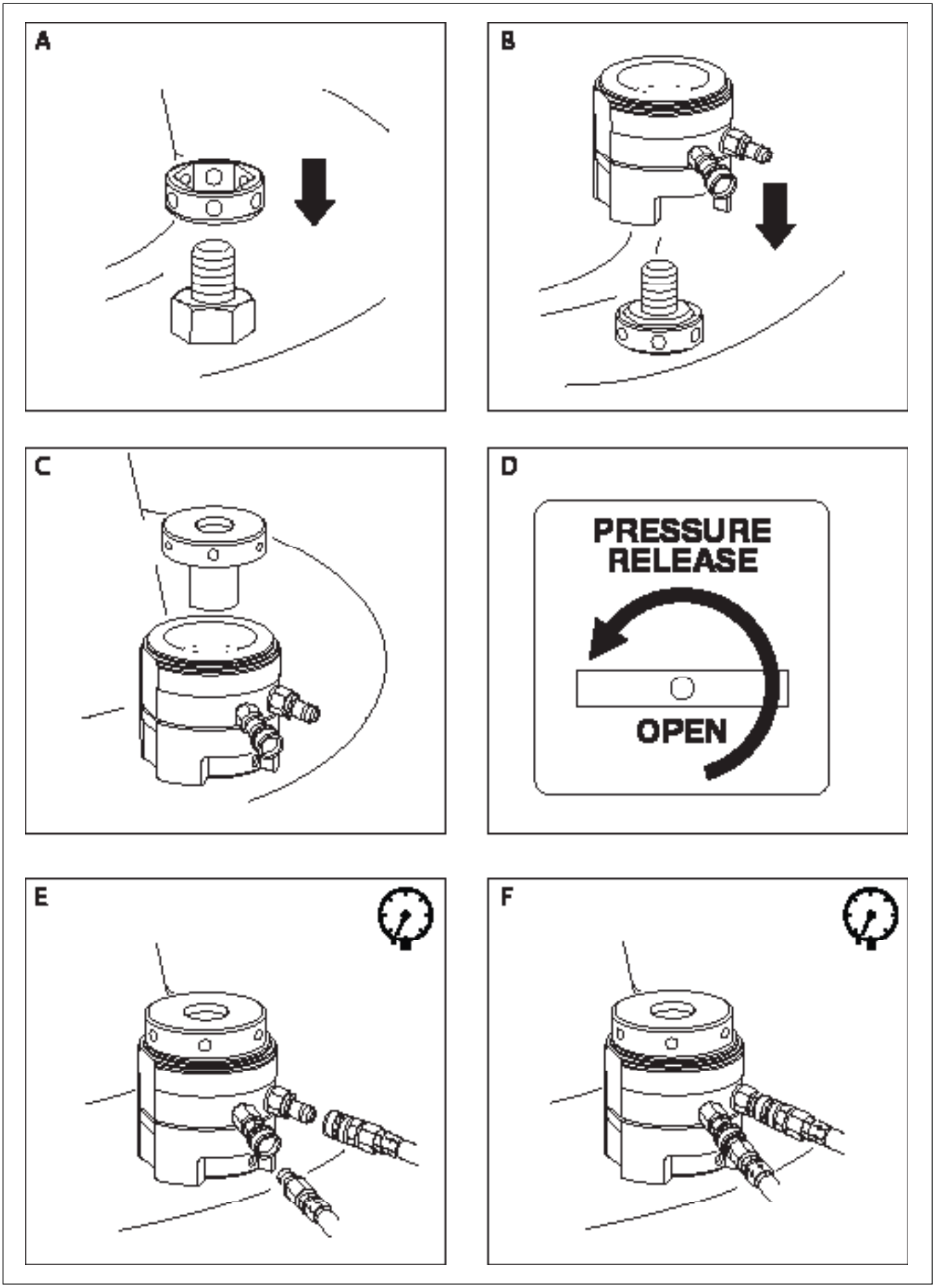
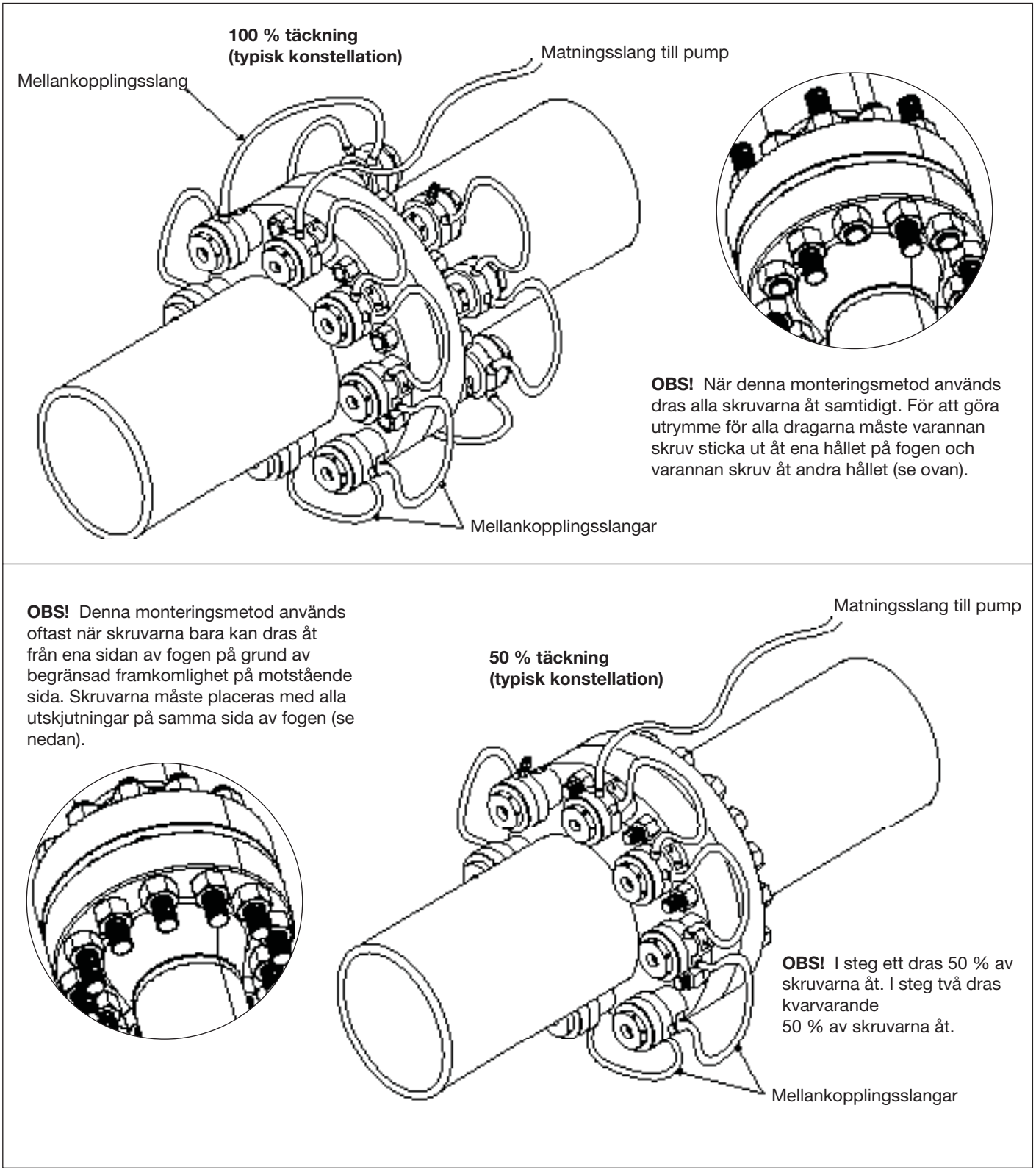


Figure 5, Hydraulic Tensioner Installation

6.3 Dragarkonstellationer (typiska)

Hydrauliska dragare kan monteras på antingen ena eller båda sidorna om fogen, beroende på åtkomst och arbetsutrymme. När det är möjligt bör alla skruvar på fogen dras åt på samma gång. Typiska exempel på 100 % och 50 % dragartäckning visas i figur 6. Kontakta Enerpac för ytterligare information om dragarkonstellationer med mindre än 50 % täckning.

OBS! Vid mindre än 100 % täckning, dela upp de tillgängliga dragarna på skruvarna i fogen. Detta bestämmer vilka skruvar som ska dras åt under respektive pass. Till exempel, om det finns 18 tillgängliga dragare för en fog med 36 skruvar kommer varannan skruv att ha en dragare (50 % täckning). Om det finns 12 tillgängliga dragare kommer var tredje skruv att ha en dragare (33 % täckning).


100 % täckning
(typisk konstellation)
Matningsslang till pump
Mellankopplingsslang
OBS! När denna monteringsmetod används dras alla skruvarna åt samtidigt. För att göra utrymme för alla dragarna måste varannan skruv sticka ut åt ena hållet på fogen och varannan skruv åt andra hållet (se ovan).
Mellankopplingsslangar
OBS! Denna monteringsmetod används oftast när skruvarna bara kan dras åt från ena sidan av fogen på grund av begränsad framkomlighet på motstående sida. Skruvarna måste placeras med alla utskjutningar på samma sida av fogen (se nedan).
Matningsslang till pump
50 % täckning
(typisk konstellation)
OBS! I steg ett dras 50 % av skruvarna åt. I steg två dras kvarvarande
50 % av skruvarna åt.
Mellankopplingsslangar

Figur 6, Monteringskonstellationer för hydraulisk dragare (typiska)

7.0 ÅTDRAGNING OCH LOSSNING

VARNING! Stå aldrig i linje med skruvaxeln medan systemet är trycksatt. Om skruven går sönder kan allvarlig personskada eller dödsfall uppstå om lösa eller trasiga delar slungas iväg. All personal måste ständigt vara medveten om denna risk.

VARNING! Se till att maximalt arbetstryck och maximal slaglängd inte överskrids. Se specifikationerna på dragarhuset. Se även tabell 2 i slutet av dokumentet.

VIKTIGT! Om indikatorn för maximal slaglängd dyker upp någon gång under användning, STÄNG genast av pumpen, dra åt skruven på dragaren och släpp på hydraultrycket. Vrid sedan ner den gängade avdragaren för att föra tillbaka kolven in i dragaren innan du fortsätter. Se avsnitt 4.1 för fler detalje.

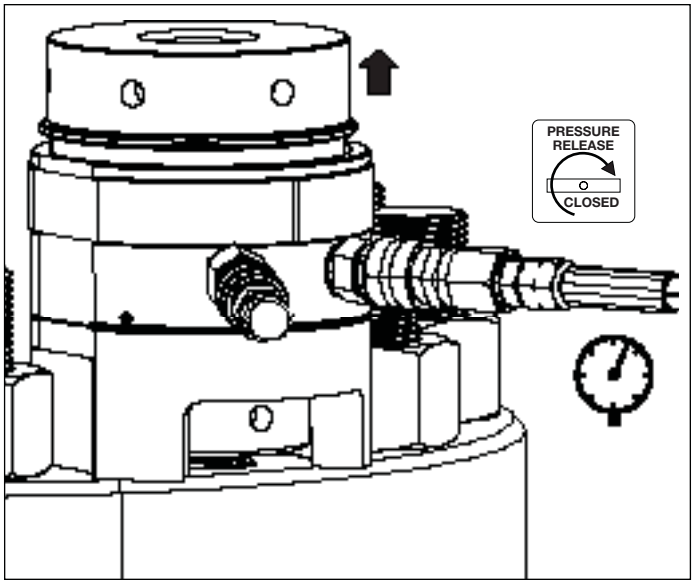
VIKTIGT! Om det uppstår läckage, stäng genast av pumpen och öppna avlastningsventilen. Se till att oljetryckmätaren visar (0) bar/psi. Utför erfordrade reparationer innan du fortsätter med dragningen.

OBS! För ökad tydlighet visas bara en hydraulslang ansluten till dragaren i figur 7-11.

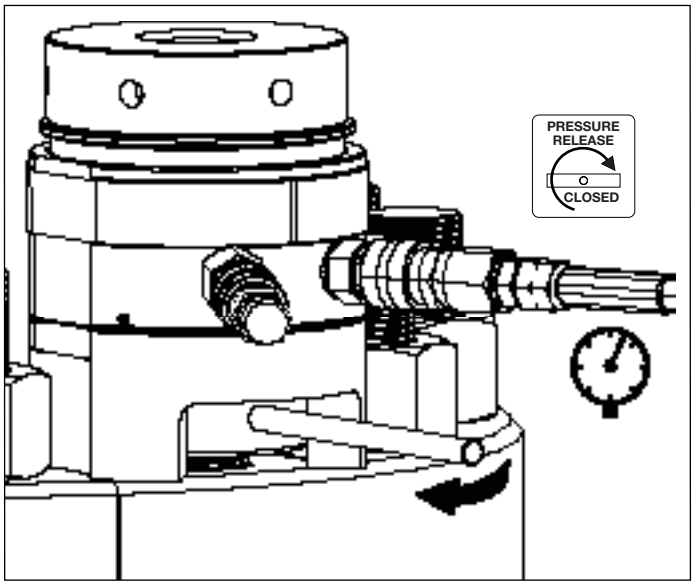
7.1 Instruktioner för dragning – 100 % täckning (en dragare på varje skruv)

VIKTIGT! Läs säkerhetsföreskrifterna och instruktionerna i början av avsnitt 7.0 innan följande steg påbörjas. Se även säkerhetsinformationen i avsnitt 2.1 och 2.2.

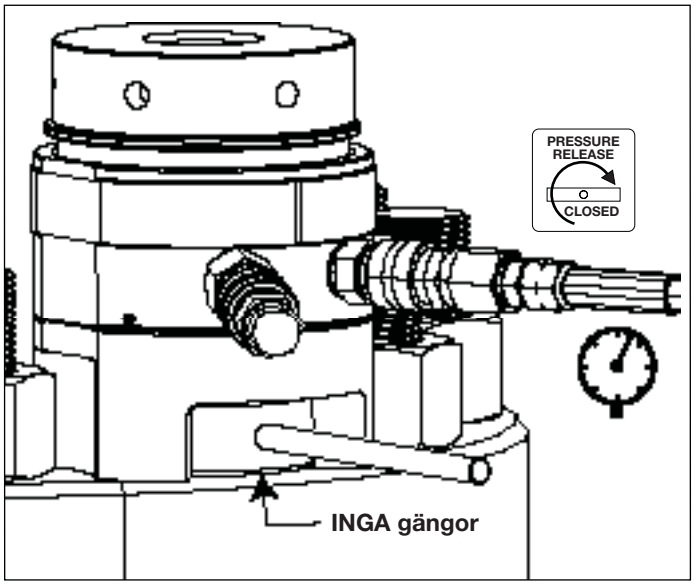
1. Se till att fogen är korrekt justerad.
2. Placera dragarna på skruvarna och anslut hydraulslangen. Se avsnitt 6.1 och 6.2 för ytterligare information om dragarmontering och slanganslutning.
3. Bestäm vilket tryck som krävs. Värdet måste räknas ut av en kvalificerad ingenjör med erfarenhet av skruvdragning.
4. Starta pumpen och förse dragaren med ett tryck på cirka 70 bar (1 000 psi). Titta efter oljeläckage.
5. Om inga läckor upptäcks, fortsätt att förse dragarna med tryck upp till det värde som beräknades i steg 3. Observera hela tiden slaglängden och hydraultrycket.
6. När beräknat hydraultryck uppnåtts, stäng av pumpen. Kontrollera oljetryckmätaren igen efter att pumpen stannat. Se till att trycket är stabilt (varken ökar eller minskar). Gängor kan synas mellan muttern och fogytan vid varje dragare. Se figur 7.
7. Bibehåll trycket och använd ett skruvhandtag för att sänka ner den första hylsan och muttern för hand. Fortsätt att dra åt tills muttern sitter ordentligt fast mot fogytan. Se figur 8 och 9.
8. Upprepa steg 7 för alla kvarvarande skruvar i kretsen.
9. Släpp på hydraultrycket genom att SAKTA öppna pumpens avlastningsventil. Kontrollera att oljetryckmätaren visar noll (0) bar/psi. Se figur 10.
10. Kontrollera slaglängden. Vid behov, vrid ner den gängade avdragaren tills kolven är helt och hållet inuti dragarhuset. Se figur 11.
11. Upprepa steg 4-10 en gång till.
12. Upprepa steg 4-10 en tredje gån.



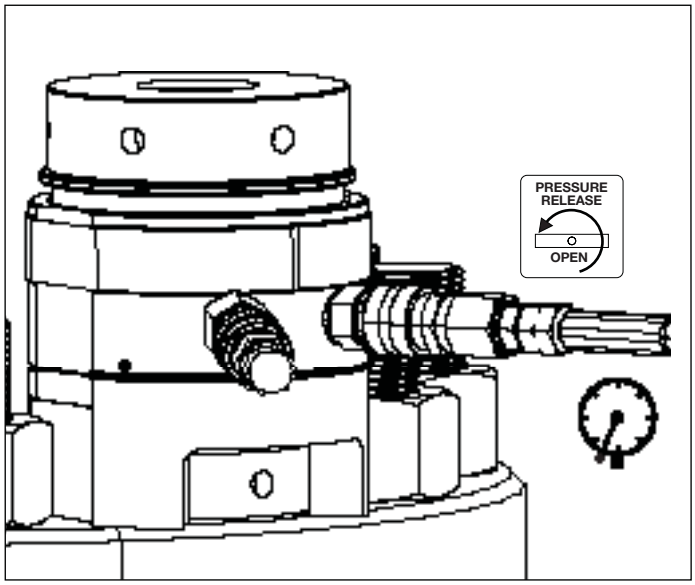
Figur 7, Trycksätta dragaren



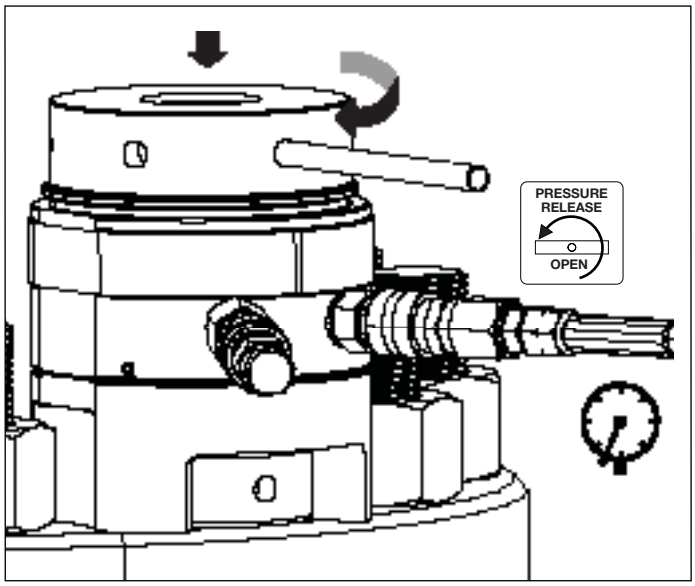
Figur 8, Trycka ner hylsa och mutter



Figur 9, Hylsa och mutter tätt emot fog



Figur 10, Trycket släpps upp när muttern vrids ner



Figur 11, Vrida ner den gängade avdragaren (vid behov)

13. Kontroll kan göras genom att tillföra hydraultryck en fjärde gång och prova att dra åt muttrarna igen.
    - Om muttrarna inte kan vridas är åtdragningen slutförd. Lätta på hydraultrycket. Gå till steg 14.
    - Om muttrarna fortfarande kan vridas, upprepa steg 4-10 tills det inte går att röra muttrarna mer. Försiktighet måste dock iakttas eftersom onaturligt stor vridning kan tyda på att allt inte står rätt till.
14. Kontrollera att oljetryckmätaren visar noll (0) bar/psi. Om mätaren visar att det finns tryck i systemet, släpp på hydraultrycket genom att SAKTA öppna pumpens avlastningsventil.
15. Vrid ner de gängade avdragarna tills kolven är helt infälld. Avlägsna hydraulslangen och sätt på ett dammskydd (visas ej) på varje frånkopplad koppling. Avlägsna dragarna från skruvarna.

7.2 Instruktioner för dragning – 50 % täckning (en dragare på varannan skruv)

IMPORTANT: Read precautions and instructions at beginning of Section 7.0 before beginning the following steps. Also refer to safety information contained in sections 2.1 and 2.2.

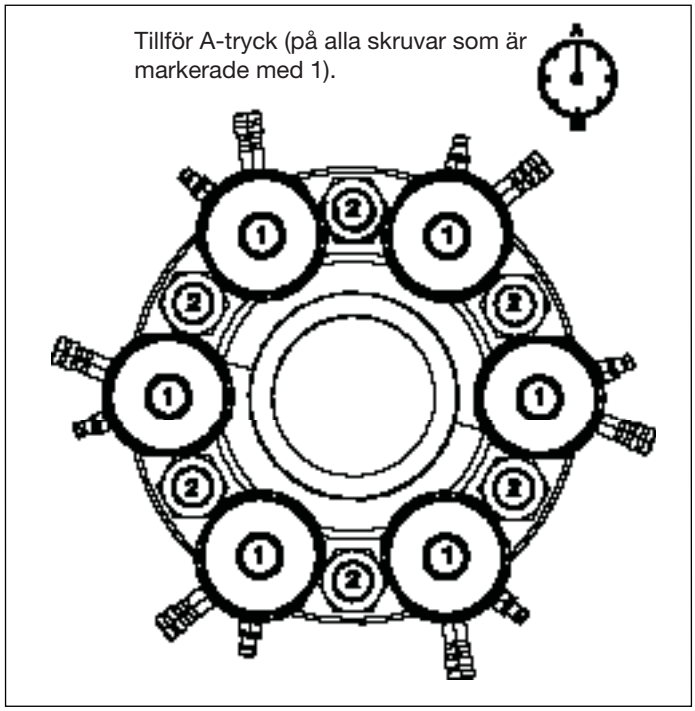
1. Se till att fogen är korrekt justerad.
2. Numrera varannan skruv med 1 och varannan med 2 för framtida referens.
3. Fäst dragarna vid skruvarna märkta med 1 och anslut hydraulslangarna. Se figur 12 för en typisk dragarkonstellation Se även avsnitt 6.1 och 6.2 för ytterligare information om dragarmontering och inkoppling.
4. Bestäm första rundans A-tryckvärde. Värdet måste räknas ut av en kvalificerad ingenjör med erfarenhet av skruvdragning.

OBS! A-tryckvärdet som används för att dra åt skruvarna som är markerade med 1 är vanligtvis högre än B-tryckvärdet som senare används för att dra åt skruvarna som är markerade med 2. Detta för att möjliggöra ytterligare belastningsförluster som kan uppstå under utförande av dragning med mindre än 100 % täckning.

5. Starta pumpen och förse dragaren med ett tryck på cirka 70 bar (1 000 psi). Titta efter oljeläckage.
6. Om inga läckor upptäcks, starta om pumpen och förse dragarna med tryck upp till första rundans A-värde som beräknades i steg 4. Observera hela tiden slaglängden och hydraultrycket.
7. När första rundans A-tryck har uppnåtts, stäng av pumpen. Kontrollera oljetryckmätaren igen efter att pumpen stannat. Se till att trycket förblir stabilt (varken ökar eller minskar) Gängor kan synas mellan muttern och fogytan vid varje dragare. Se figur 7.
8. Bibehåll trycket och använd ett skruvhandtag för att sänka ner den första hylsan och muttern för hand. Fortsätt att dra åt tills muttern sitter ordentligt fast mot fogytan. Se figur 8 och 9.
9. Upprepa steg 8 för alla kvarvarande dragare i första rundan i kretsen.
10. Släpp på hydraultrycket genom att SAKTA öppna pumpens avlastningsventil. Kontrollera att oljetryckmätaren visar noll (0) bar/psi. Se figur 10.
11. Kontrollera slaglängden hos varje dragare i kretsen. Vid behov, vrid ner den gängade avdragaren tills kolven är helt och hållet inuti dragarhuset. Se figur 11.
12. Upprepa steg 5-11 en gång till (till A-tryck).
13. Upprepa steg 5-11 en tredje gång (till A-tryck).
14. Flytta dragarna till de kvarvarande 50 % av skruvarna (d.v.s. alla skruvar märkta med 2). Se figur 13.
15. Bestäm andra rundans B-tryckvärde. Värdet måste räknas ut av en kvalificerad ingenjör med erfarenhet av skruvdragnin.

OBS! B-tryckvärdet är vanligtvis lägre än A-tryckvärdet (se kommentar efter steg 4 för ytterligare information).

16. Starta pumpen och förse dragaren med ett tryck på cirka 70 bar (1 000 psi). Titta efter oljeläckage.
17. Om inga läckor upptäcks, fortsätt att förse dragarna med tryck upp till den andra rundans B-tryckvärde som beräknades i steg 15. Observera hela tiden slaglängden och hydraultrycket.



Figur 12, Dragarkonstellation, typisk, första rundan (50 % dragartäckning)

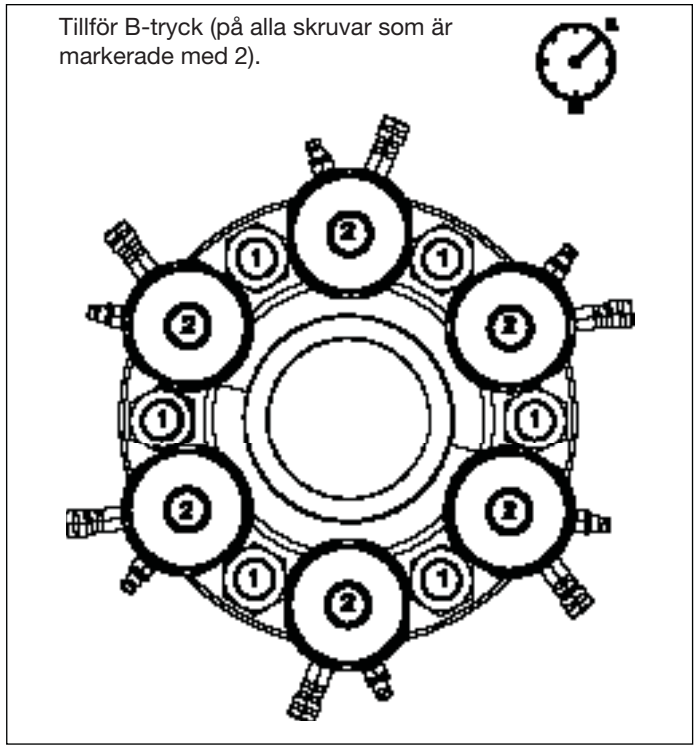
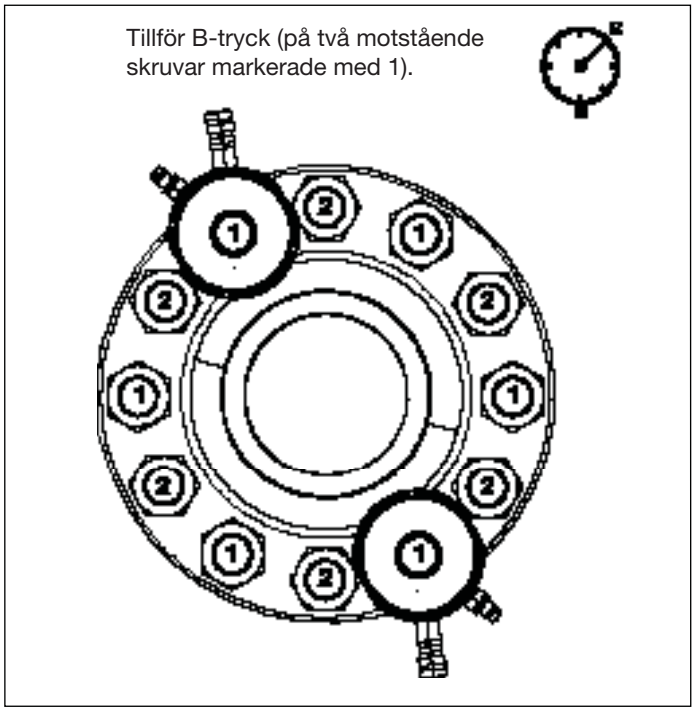


Figure 13, Tensioner Arrangement, Second Pass - Typical (50% Tensioner Coverage)

18. När andra rundans B-tryck har uppnåtts, stäng av pumpen. Kontrollera oljetryckmätaren igen efter att pumpen stannat. Se till att trycket förblir stabilt (varken ökar eller minskar). Gängor kan synas mellan muttern och fogytan vid varje dragare. Se figur 7.
19. Bibehåll trycket och använd ett skruvhandtag för att sänka ner den första hylsan och muttern för hand. Fortsätt att dra åt tills muttern sitter ordentligt fast mot fogytan. Se figur 8 och 9.



Figur 14, Kontrollera första rundans dragning (50 % dragartäckning)

20. Upprepa steg 19 för alla kvarvarande dragare i andra rundan i kretsen.
21. Släpp på hydraultrycket genom att SAKTA öppna pumpens avlastningsventil. Kontrollera att oljetryckmätaren visar noll (0) bar/psi. Se figur 10.
22. Kontrollera slaglängden hos varje dragare i kretsen. Vid behov, vrid ner den gängade avdragaren tills kolven är helt och hållet inuti dragarhuset. Se figur 11.
23. Upprepa steg 16-22 en gång till (till B-tryck).
24. Upprepa steg 16-22 en tredje gång (till B-tryck).
25. Vill du kan du kontrollera hur mycket av belastningen som gick förlorad när de första 50 % skruvarna drogs åt (skruvarna märkta med 1):
    a. Placera dragare på två valfria skruvar i första rundan (märkta med 1) som befinner sig mitt emot varandra. Se figur 14.
    b. Anslut hydraulslangarna.
    c. Tillför andra rundans B-tryck.
    d. Använd skruvhandtaget för att försöka dra åt muttrarna på de här skruvarna för hand.
    - Om muttrarna inte kan vridas är åtdragningen slutförd. Lätta på hydraultrycket. Gå till steg 26.
    - Om skruvarna kan vridas, sätt tillbaka dragarna på resten av första rundans skruvar (märkta med 1), tillför andra rundans B-tryck och vrid ner muttrarna en gång till såsom beskrivs i steg 16-22.
26. Kontrollera att oljetryckmätaren visar noll (0) bar/psi. Om mätaren visar att det finns tryck i systemet, släpp på hydraultrycket genom att SAKTA öppna pumpens avlastningsventil.
27. Vrid ner de gängade avdragarna tills kolven är helt infälld. Avlägsna hydraulslangen och sätt på ett dammskydd (visas ej) på varje frånkopplad koppling. Avlägsna dragarna från skruvarna.

7.3 Instruktioner för lossning – 100 % täckning (en dragare på varje skruv)

VIKTIGT! Läs säkerhetsföreskrifterna och instruktionerna i början av avsnitt 7.0 innan följande steg påbörjas. Se även säkerhetsinformationen i avsnitt 2.1 och 2.2.

OBS! För ökad tydlighet visas bara en hydraulslang ansluten till dragaren i figur 15-18.

1. 1. Placera dragarna på skruvarna som ska lossas och anslut hydraulslangarna. Se avsnitt 6.1 och 6.2 för ytterligare information om dragarmontering och slanganslutning.
2. INNAN något hydraultryck tillförs, vrid upp den gängade avdragaren för varje skruv, enligt behov, så att ett cirka 5 mm (3/16 tum) stort gap skapas mellan den helt indragna kolven och den gängade avdragaren. Se figur 15.
3. Starta pumpen och förse dragaren med ett tryck på cirka 70 bar (1 000 psi). Titta efter oljeläckage.

VARNING! Under följande lossningsåtgärder, se till att hydraultrycket stannar under det maximalt tillåtna hydraultrycket på 1500 bar (21 750 psi), och att belastningen inte överskrider skruvens brottstyrka.

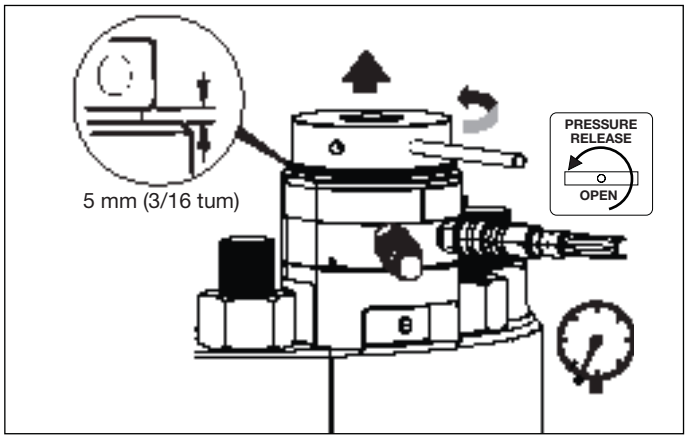
4. Om inga läckor hittas, fortsätt köra pumpen. Öka sakta trycket tills det blir så stort att lossningstryck uppnås. Detta är den punkt då en av muttrarna börjar lossna och kan vridas loss manuellt med hjälp av skruvhandtaget. Anteckna tryckvärdet i referenssyfte. Se figur 16.
5. Öka hydraultrycket till cirka 5 procent över lossningstrycket som antecknats i steg 4. Stäng sedan av pumpen.
6. Medan trycket hålls konstant, vrid upp (lossa) muttern vid den första dragaren så att det uppstår ett 3-4 mm (1/8 tum) stort gap mellan muttern och fogytan. Se figur 17.

OBS! Storleken på gapet i steg 6 får inte överskrida storleken på gapet i steg 2.7.

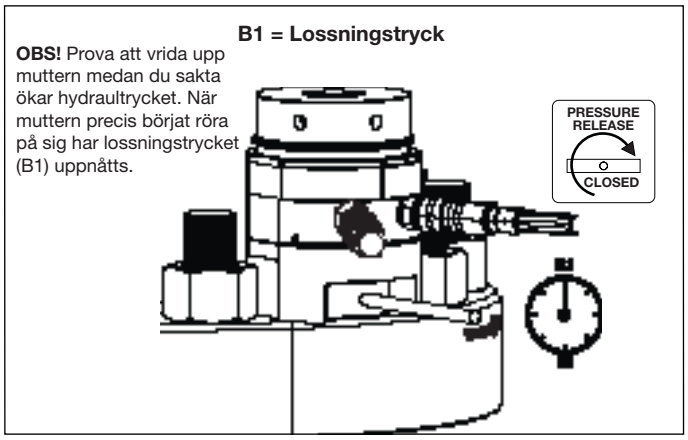
7. Upprepa steg 6 för alla kvarvarande skruvar.

VARNING! Om muttrarna är svåra att vrida kan hydraultrycket ökas med ytterligare 5 procent åt gången. Öka dock ALDRIG hydraultrycket till mer än 1500 bar (21 750 psi). Se till att den tillförda belastningen inte överstiger skruvens brottgräns.

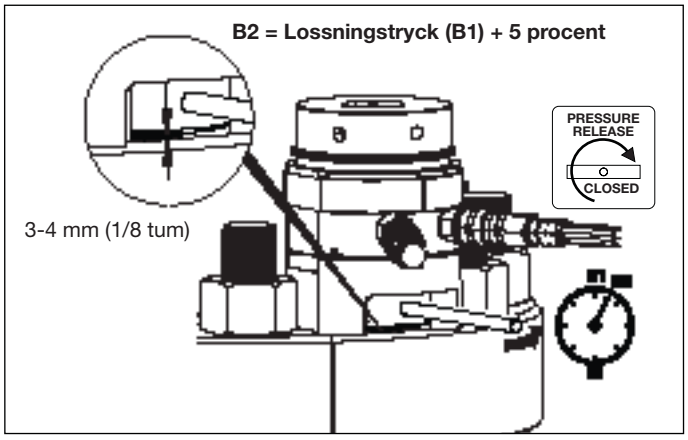
8. Släpp på hydraultrycket genom att SAKTA öppna pumpens avlastningsventil. Kontrollera att oljetryckmätaren visar noll (0) bar/psi. Se figur 18. Skruvarna är nu helt lossade.
9. Vrid ner de gängade avdragarna tills kolven är helt infälld. Avlägsna hydraulslangen och sätt på ett dammskydd (visas ej) på varje frånkopplad koppling. Avlägsna dragarna från skruvarna.



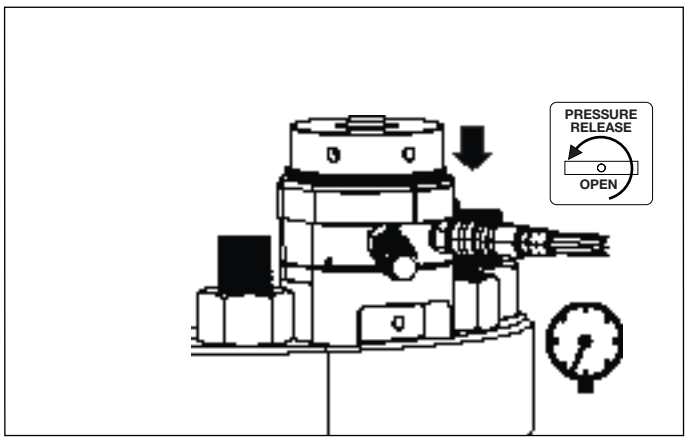
Figur 15, Vrida upp den gängade avdragaren.


B1 = Lossningstryck
OBS! Prova att vrida upp muttern medan du sakta ökar hydraultrycket. När muttern precis börjat röra på sig har lossningstrycket (B1) uppnåtts.
PRESSURE RELEASE
CLOSED

Figur 16, Bestäm lossningstrycket



Figur 17, Vrida upp muttern



Figur 18, Trycket släpps upp – muttern har lossats

7.4 Instruktioner för lossning – 50 % täckning (en dragare på varannan skruv)

VIKTIGT! Läs säkerhetsföreskrifterna och instruktionerna i början av avsnitt 7.0 innan följande steg påbörjas. Se även säkerhetsinformationen i avsnitt 2.1 och 2.2.

1. Placera dragarna på de första 50 % av skruvarna som ska lossas och anslut hydraulslangarna. Se avsnitt 6.1 och 6.2 för ytterligare information om dragarmontering och slanganslutning.
2. Upprepa steg 2-8 i avsnitt 7.3 för de första 50 % av skruvarna.
3. Flytta dragarna till resterande 50% av skruvarna.
4. Följ steg 2-9 i avsnitt 7.3 för de kvarvarande 50 % av skruvarna. Notera att lossningstrycket för den andra uppsättningen skruvar förmodligen kommer att vara samma eller något lägre än för den första uppsättningen.

8.0 FÖRVARING

- Dragarens järnoxidyta skyddar den mot rost och korrosion. För ökat skydd bör dock ett tunt lager olja eller rostskyddsmedel påföras på alla metallytor.
- Applicera olja eller lämpligt rostskydd på den gängade avdragarens innergängor.
- Förvara dragaren upprätt med kolven helt infälld inuti kroppen.
- Se till att det alltid sitter dammskydd på kopplingarna när dragaren inte används.
- Torka rent alla slangar och applicera ett tunt lager olja eller lämpligt rostskydd på alla kopplingar.

Tabell 2, Tekniska data, Enerpac GT-serie hydrauliska dragare

Serie	Maxtryck		Maxbelastning			Hydraulisk absorptionsyta		Maximal slanglängd		Vikt	
	bar	psi	kN	klbf	lbf	mm^2	$inch^2$	mm	inch	Kg	lbs.
GT1	1500	21,750	224	50,4	50,414	1496	2.32	10,0	0.39	4,2-4,8	9.7-11.1
GT2	1500	21,750	402	90,2	90,256	2677	4.15	10,0	0.39	6,3-7,0	14.5-23.1
GT3	1500	21,750	769	172,8	172,847	5127	7.95	10,0	0.39	11,4-13,0	26.3-29.9
GT4	1500	21,750	1467	329,7	329,780	9782	15.16	10,0	0.39	20,5-23,2	47.2-53.4
GT5	1500	21,750	2262	508,3	508,374	15079	23.37	10,0	0.39	32,1-36,7	73.9-84.5
GT6	1500	21,750	2846	639,5	639,598	18972	29.41	10,0	0.39	44,8-50,3	103.1-115.7

ENERPAC
POWERFUL SOLUTIONS. GLOBAL FORCE.

说明书

GT 系列螺栓拉伸器

L2714 Rev. B 11/09

产品的维修部件说明可以从ENERPAC网站 WWW.ENERPAC.COM，或从您最近的ENERPAC服务中心，或ENERPAC办事处获得。

1.0 重要收货说明T

检查所有零件是否存在运输损伤。运输过程中的损伤不在质保范围。如发现运输过程中的损伤，请立即通知承运商，其有责任承担由运输损坏造成的修理及更换费用。

2.0 安全

2. 1 General Hydraulic Safety Precautions

阅读所有说明书，警告及注意事项。操作时，遵守一切安全规则，避免发生人身伤害及财产损失。如果用户由于非安全生产，缺乏正常维护，操作或使用不当而造成的人身伤害及财产损失，ENERPAC不负任何责任。如对安全防范及措施有任何疑问，请和ENERPAC联系。如果您在高压液压方面从来未接受过培训，请联系您本地区的分销商或服务中心进行免费的ENERPAC液压安全培训课程。

不遵守下列警示及防范条例，将会造成设备损坏及人身伤害。

注意-用来说明正确的操作、维护程序以及如何避免伤害或损坏设备及其他财产。

警告-说明一种潜在的危险，要求有正确的程序和习惯以避免人身伤害。

危险-仅是指您的某个动作（或缺乏某个动作）可能导致严重的伤害甚至死亡事故。

警告：当操作高压液压系统时应配备正确的劳动保护装备。

注意：绝对不要将安全阀的压力设定高过泵的最高压力等级。过高的设定会导致设备损坏和人身伤害。

警告：系统的最大工作压力决不能超过系统中最低压力等级原件的最大工作压力。安装压力表在系统中以检测系统压力。压力表是您观察液压系统的窗口。

注意：避免损坏软管。在排放软管时应避免过度弯曲和绞结软管。使用过度弯曲或绞结的软管将会产生极大的背压。过度弯曲和绞结软管将损坏软管内部结构，从而导致油管过早失效。

避免：将重物砸压在油管上。剧烈的冲击会对油管内部钢丝编织产生损害。给有损伤的油管加压会导致油管爆裂。

重要：严禁提拉软管或旋转接头来提起液压设备。应使用搬运手柄或其他安全方式。

注意：使液压设备远离明火或过热源。过热会软化衬垫和密封，导致油液泄漏。热量也会弱化软管材料和包装。为了达到最佳工作状况，不要让设备处于65℃或更高温度中。保护软管和油缸免受焊接火花的喷溅。

危险：不要用手触摸打压状态的软管。飞溅出的压力油能射穿皮肤，导致严重的伤害。如有压力油溅到皮肤上，请立即去看医生。

重要：液压设备必须由有资质的液压技术人员维护。如需修理维护，请与您区域内的ENERPAC授权服务中心联系。请使用ENERPAC液压油，以保护ENERPAC对您设备的质量保证。

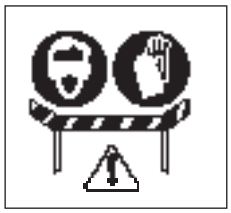
警告：及时用正牌的ENERPAC零件替换已磨损或已损坏的零件。普通级别的零件会破裂，导致人身伤害和财产损失。ENERPAC零部件被设计来承受高压载荷 。

2.2 螺栓拉伸器安全预防措施

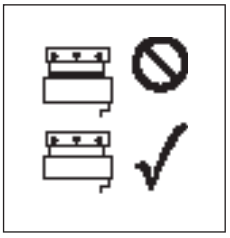
危险：如果没有遵守以下预防措施，可能会导致严重的人身伤害或死亡。

警告：螺栓拉伸器只能由受过培训、经验丰富且熟悉高压拉伸设备和相关设备的人员安装、操作和维护。所有计算都必须由经过相应的培训并具有螺栓连接经验的合格工程师来执行。

- 在加压液压系统附近作业时，请务必穿戴护眼装置、手套和靴子.



- 现场作业时，应将作业区域围起，所以与现场作业无关的人员都应离开作业区域。
- 在开始拉伸操作之前，确定所有人员都知道高压液压设备将会增压。
- 切勿超过螺栓拉伸器的最大工作压力（1500 巴 (21,750 psi)，除非另有规定）。最大工作压力铭刻在拉伸器的主体上。

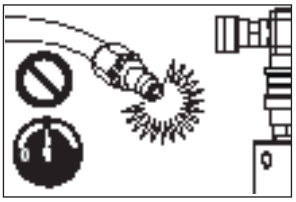


- 不要超过螺栓拉伸器允许的最大活塞运动范围（行程）。当拉伸器接近其最大范围时，指示灯会亮起。请参阅拉伸器主体上铭刻的最大行程尺寸。.
- 切勿在拉伸或拆卸过程中站立于螺栓的同轴位置。如果螺栓出现故障，松脱或损坏的零件可能会射出，如此可能会导致严重的人员伤害或死亡。所有人员都必须随时对潜在的危险保持警惕。

- 仅在绝对必要或压力稳定的情况下，才允许人员来到加压螺栓拉伸器的附近。持续观察泵压力计。
- 确保拉伸器的拉伸头部分完全拧入螺栓，且螺纹完全啮合。请参阅本文档后文中的螺栓伸出部分要求图（图 5）。
- 如果使用方法不正确，高压液压设备可能极其危险。远离处于高压状态下的漏油处。从高压设备漏出的液体具有足以穿透皮肤的力量，从而导致血液中毒。如果发生这种情况，请立即就医。.

- 切勿尝试在系统处于加压状态下修理泄漏处。在进行任何维修前，请确定系统压力计的读数显示零 (0) 巴/psi。.
- 切勿尝试在系统处于加压状态下断开液压接头的连接。.
- 请勿使用液压软管和配件来移动或提升螺栓拉伸器。.

- 不应扭曲或过于剧烈地弯曲软管。弯曲半径应不小于制造商为您的软管类型规定的最小弯曲半径。.
- B在对系统加压之前，请仔细检查所有的液压软管组件。立即更换任何损坏、压破或扭结的软管。.
- 在对系统加压之前，确保所有液压软管都已连接。每个公接头都必须与相应的母接头相连。拉动连接处，确认每个接头都已完全啮合，并牢固地锁入到位。.
- 切勿在断开连接的公接头背面施加压力。断开连接的公接头无法承受高压。如果接头在断开连接的情况下因受压而发生故障，可能会导致严重的人身伤害。.



- 只有液压管路中最后一个拉伸器上的母接头可以保持断开连接状态，所有其它接头都必须连接。.
- 确保螺栓材料能够承受将要施加的预紧力。螺栓拉伸器是强力工具，如果材料的拉伸/屈服性能不足以承受所施加的负载，它能够使螺柱/螺栓屈服或拉断。.
- 在对系统加压时应小心谨慎。压力可能会比预计的上升速度要快。在加压过程中持续监控压力计。做好随时立即停止泵运转的准备。.
- 使用动力泵时，确保溢流阀已调整至适当的设置值，这样螺栓拉伸器就不会对应用对象施加过大的力。液压工作压力不得超过 1500 巴 (21,750 psi)。].
- 切勿在无人看护的情况下离开加压后的系统。如果您必须离开该区域，请将泵停机，全打开卸荷阀，并确保液压计读数为零 (0) 巴/psi。.

- 对螺栓拉伸器、泵或相关组件的任何维护或修理工作都必须在设备处于未加压状态（0 巴/psi）时进行。

3.0 规格

螺栓拉伸器主体的侧面铭刻有它的主要规格，例如最大工作压力、最大负载和最大行程。见图 1。请在安装和设置期间注意这些规格。

重要事项：拉伸应用所需的工作压力通常小于拉伸器主体上铭刻的最大工作压力。

请参阅表 2（位于靠近本文档末尾处），了解其它 GT 系列拉伸器的规格。 。

4.0 功能和组件

请参阅图 2，看 GT 系列拉伸器主要组件图。

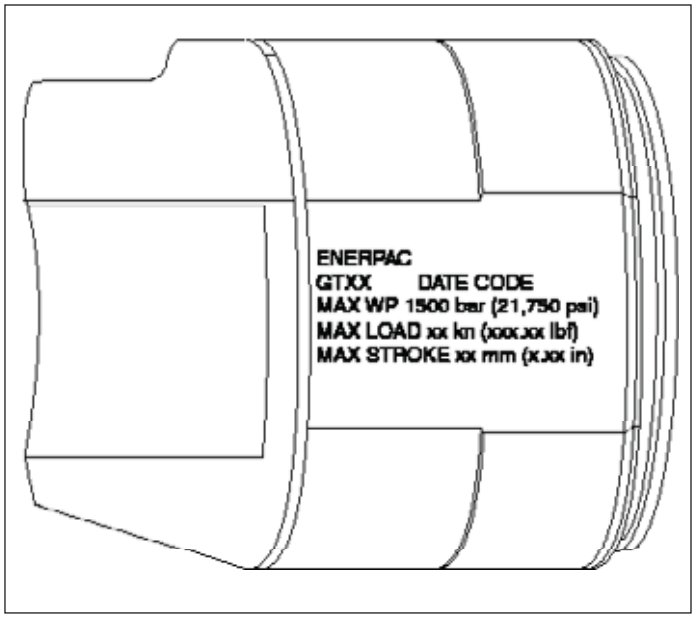


图 1，拉伸器数据

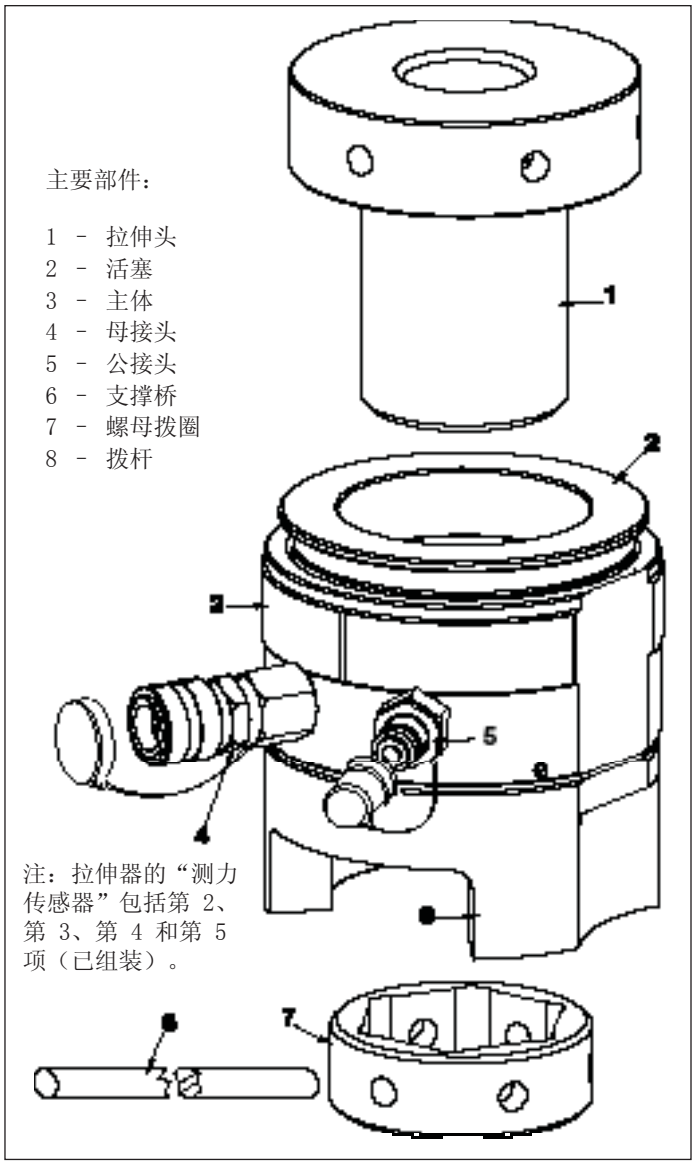


图 2，拉伸器主要组件

4.1 最大行程指示器

拉伸器允许的最大行程通过位于活塞圆周上一个喷黄漆的凹槽进行直观的指示。

在拉伸过程中，请持续留意最大行程指示器。指示器显现时，请立即停止给系统加压。

如果在执行任何拉伸程序期间，在达到所需压力前最大行程指示器便已显现：请将泵停机，拧紧拉伸器上的螺母，然后释放液压。接着，降低拉伸头，使活塞回到拉伸器中。

如果在达到所需压力前最大行程指示器便已显现，为确保完全拉伸，请务必重复执行拉伸阶段的操作（重新执行一次）。

警告：最大行程指示器显现后继续给系统加压可能会导致高压液压油泄漏。如果受压的液压油穿透皮肤，会造成严重的人身伤害。超过最大行程时，还可能会使拉伸器组件和连接件受损。

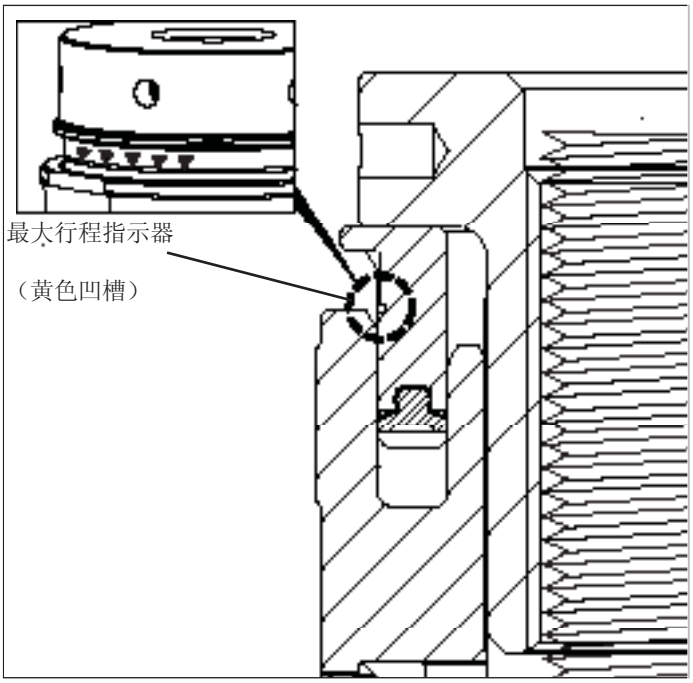


图 3，最大行程指示器

5.0 组装

5.1 液压油

液压油要求因泵的型号和类型而异。请参阅您的泵安装手册中的液压油规格。不使用 Enerpac 正品液压油会使质保失效。

5.2 软管和配件

液压管路中使用的所有液压软管和配件的极限承压能力必须达到或超过张紧轮的最大工作压力 1500 巴 (21,750 psi)。

为确保工作的安全性和可靠性，强烈建议使用 Enerpac 认可的高压软管。请参阅“Enerpac 螺栓连接解决方案产品目录”，查看可供应的软管、配件及相关附件的完整清单。

6.0 安装

6.1 开始安装前的准备工作

1. 在开始执行拉伸程序前，确保所有计算（螺栓负载、液压等）都已完成，并且计算结果已由具备螺栓连接经验的合格工程师进行了审核和批准。

2. 确保参与这一程序的所有人员都接受了连接紧固程序和拉伸设备方面的培训。确保所有人员都阅读并理解本文档第 2.1 和第 2.2 节中包含的安全信息。

3. 确保泵油箱的油容量足以满足液压管路中所用数量拉伸器的需要。请参阅表 1，了解拉伸器油量。

表 1 - 拉伸器油量

系列	最大行程下的最大油量（每个拉伸器）	
	液压油量（立方厘米）	液压油量（美制盎司）
GT1	19,4	0.65
GT2	34,5	1.16
GT3	66,7	2.25
GT4	117,0	3.95
GT5	173,9	5.84
GT6	225,9	7.63

注：要得出所需的总油量，请以所用张紧轮系列的油量乘以液压管路中使用的张紧轮数量。所示油量为近似值。还有一些液压油将包含在软管和管件内。

4. 确保所有人员都清楚所用拉伸器适用的最大工作压力和最大行程。这些信息铭刻在拉伸器主体上。请参阅第 3.0 节，了解更多信息。

5. 检查螺栓，确保其无明显损坏或缺陷，并且看上去能够承受拉伸器施加给其的拉力。

6. 确保螺母和拉伸头在所有螺栓超出法兰表面的部分自由旋动。

7. 确保每个螺栓都安装正确，螺栓伸出部分足够与拉伸器配合。螺栓的露出部分（螺母之上的部分）长度应至少等于螺栓直径。螺栓突出部分的总长（从法兰表面至螺栓末端）应至少为螺栓露部分长度的两倍。见图 4。

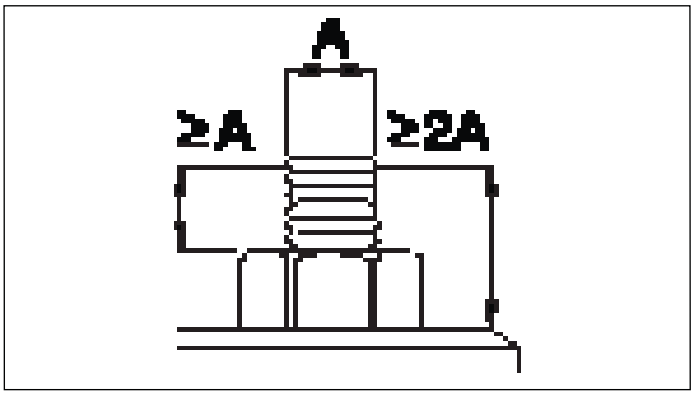


图 4，螺栓伸出部分要求

6.2 拉伸器安装和连接

1. 请参阅第 6.1 节，开始安装前的准备工作。参与执行拉伸程序的所有人员都必须阅读、理解并遵守第 6.1 节中包含的说明。
2. 确定拉伸器在法兰面的布置方式。请参阅第 6.3 节，查看示例以及更多信息。
3. 安装第一个拉伸器前，请确保螺栓的螺纹部分和拉伸头干净并完好无损。
4. 将螺母拨圈套在螺母上。确保不必用力便可将螺母拨圈套在螺母上。请参阅图 5 的视图 A。
5. 将张紧轮套在螺栓上。请参阅图 5 的视图 B。
   a. 确保支撑桥中的拨杆槽朝外。
   b. 确保将液压接头调整为朝外，以便连接液压软管。
6. 用拉伸头定位于螺栓的末端。使用拨杆将拉伸头在螺栓上拧紧，直至拉头肩部紧靠在活塞上为止。请参阅图 5 的视图 C。
7. 按照本节步骤 3 至 6 所述，以相同方式安装系统中的所有其它拉伸器。
8. 确保泵的泄压阀处于打开状态。请参阅图 5 的视图 D。
9. 将液压软管与张紧轮相连。请参阅图 5 的视图 E 和 F。另请参阅第 6.3 节，了解典型的软管连接布置。
10. 在每个螺栓处，确认活塞已完全缩回到张紧轮主体之中。必要时，旋低拉伸头（根据需要）以使活塞完全缩回。
11. 在对系统加压之前，确保所有液压软管都已连接。每个公接头都必须与相应的母接头相连。拉动连接处，确认每个接头都已完全接合，并牢固地锁入到位。

重要事项：只有液压管路末端最后一个拉伸器上未使用的母接头可以保持断开连接状态。

母接头可以在受压情况下保持断开连接（开端）状态。不过，作为一项预防措施，强烈建议开始加压前在接头中安装堵头。

警告：切勿在断开连接（开端）的公接头背面施加压力。从背面施加压力可能会使断开连接的公接头发生泄漏。如果发生泄漏，并且高压油流穿透皮肤，会造成严重的人身伤害。

警告：如果只使用一个拉伸器，请务必仅使用拉伸器公接头给拉伸器加压。为防止可能发生的高压油泄漏，切勿使用拉伸器母接头给唯一的拉伸器加压

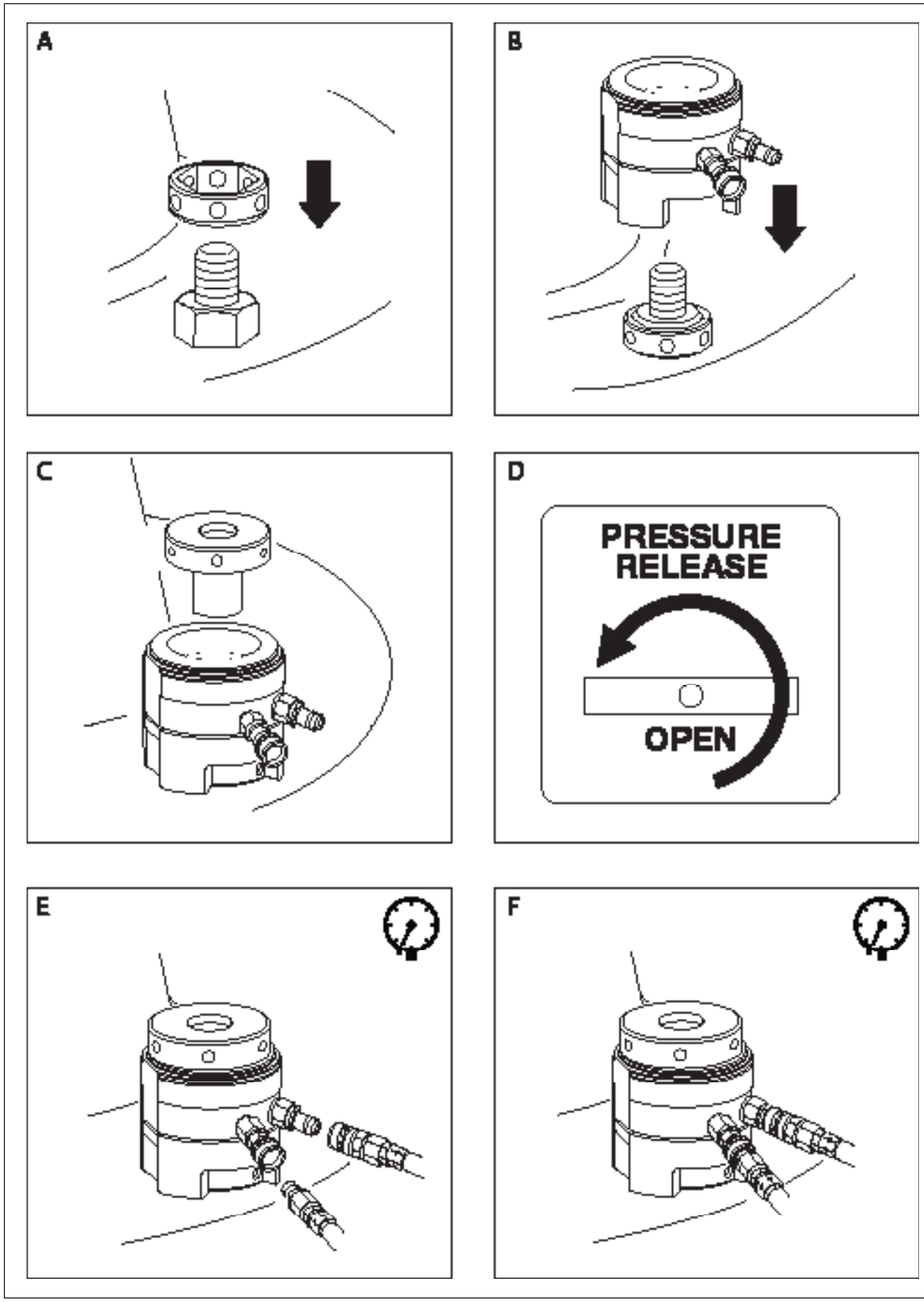


图 5：螺栓拉伸器安装

6.3 拉伸器布置（典型）

可以根据可用间隙和操作空间在法兰的任意一侧或两侧安装螺栓拉伸器。应尽一切可能将法兰上的所有螺栓同时拉伸。图 6 中所示为拉伸器覆盖率为 100% 和 50% 的标准布置示例。有关 50% 以下覆盖率张紧轮布置的详细信息，请联系 Enerpac。

注：对于 100% 以下覆盖率，请用可用的张紧轮数量除以联轴节中的螺栓数量，这样便可得出每一次需要紧固的螺栓位置。例如，如果可为 36 个螺栓的联轴节使用 18 个张紧轮，则是表示每隔一个螺栓安装一个张紧轮（50% 覆盖率）。如果有 12 个张紧轮可以使用，则是表示每隔两个螺栓安装一个张紧轮（33% 覆盖率）。

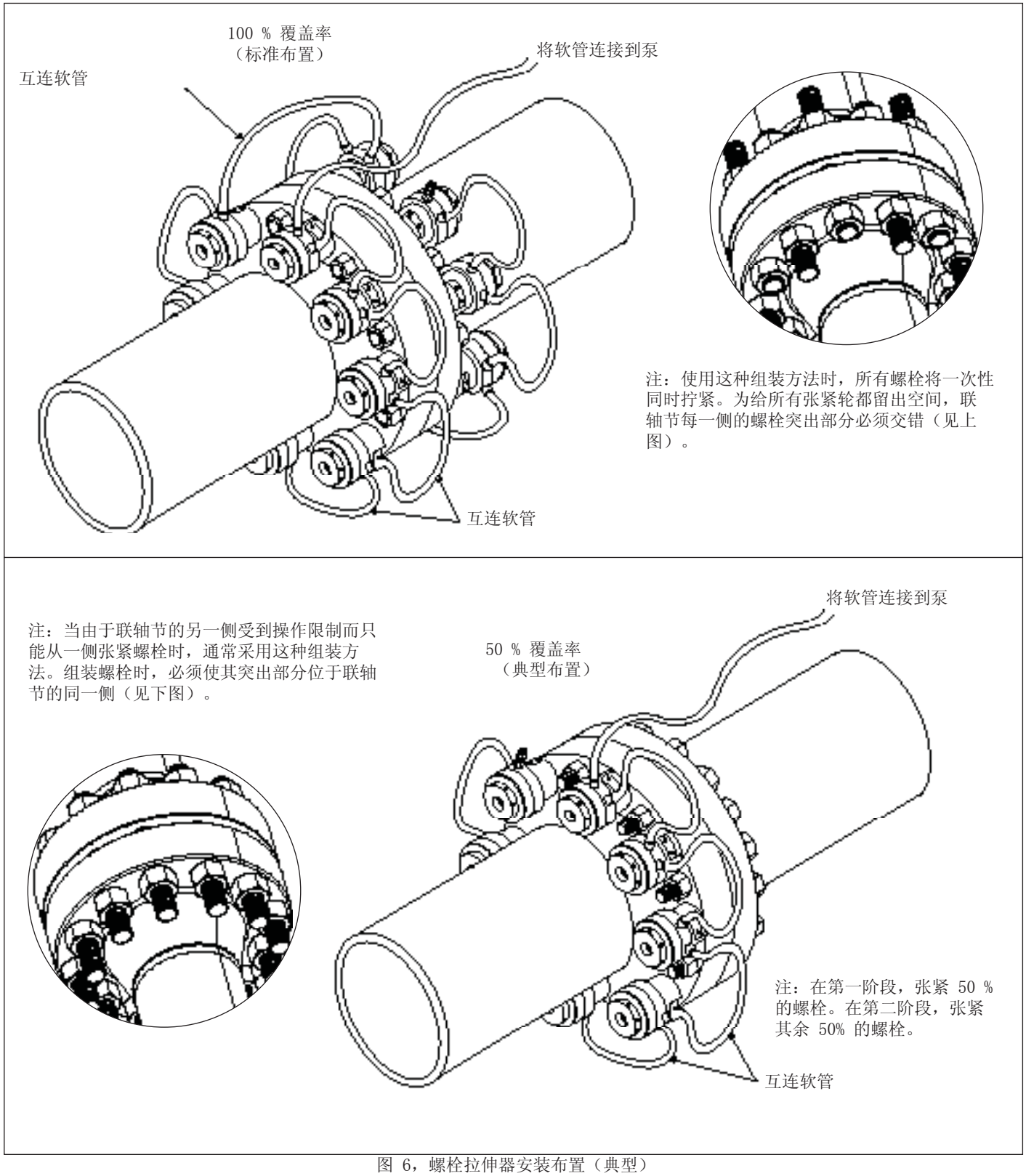


图 6，螺栓拉伸器安装布置（典型）

7.0 拉伸和拆卸

警告：切勿在给系统加压过程中站立于螺栓的同轴位置。如果螺栓出现故障，松脱或损坏的零件可能会射出，如此可能会导致严重的人员伤害或死亡。所有人员都必须随时对潜在的危险保持警惕。

警告：确保不要超过最大工作压力和最大行程。请参阅张紧轮主体上铭刻的规格。另请参阅本文档末尾的表 2。

重要事项：如果在执行以下程序的任何时间最大行程指示器出现，请立即将泵停机，拧紧张紧轮处的螺母，并释放液压。接着，降低螺纹拉头，使活塞回到张紧轮中，然后再继续操作。请参阅第 4.1 节，了解更多信息。

重要事项：如果发生任何泄漏，请立即将泵停机，并打开泄压（回油）阀。确保油压计读数为零 (0) 巴/psi。根据需要进行修理，然后再继续执行张紧程序。

注：为使图解更为明了，在图 7 至图 11 中，只显示了一个液压软管与张紧轮相连。

7.1 张紧说明 - 100% 覆盖率（在每个螺栓上都安装张紧轮）

重要事项：请阅读第 7.0 节开头的预防措施和说明，然后再开始执行以下步骤。另请参阅第 2.1 和 2.2 节中包含的安全信息。

1. 确保正确地将联轴节对准。
2. 将张紧轮组装到螺栓上，并连接液压软管。请参阅第 6.1 和 6.2 节，了解其它张紧轮安装和软管连接说明。
3. 确定所需的液压张紧压力。此值必须由具备螺栓连接经验的合格工程师计算得出。
4. 启动泵，将张紧轮一直加压至大约 70 巴 (1000 PSI)。检查有无漏油情况。
5. 如果未发现任何泄漏，请继续将张紧轮加压至在步骤 3 中计算出的值。在加压期间，不间断地持续观察拉伸器行程和压力。
6. 达到计算出的压力时，将泵停机。泵停机后再次检查压力表。确保压力稳定（不增加也不减少）。此时在每个张紧轮处的螺母与联轴节面之间均可看到螺纹。见图 7。
7. 保持压力恒定，使用拨杆手动降低第一个螺母拨圈和螺母。继续拧紧，直至螺母紧靠在联轴节面上为止。见图 8 和 9。
8. 对液压管路中的所有其余螺栓重复步骤 7。
9. 缓慢地打开泵的泄压（回油）阀，释放压力。确保压力表读数为零 [0] 巴/psi。见图 10。
10. 检查活塞行程。必要时降低螺纹拉头，直至活塞完全缩回到张紧轮主体内。见图 11。
11. 重复步骤 4 至 10。
12. 再次重复步骤 4 至 10。

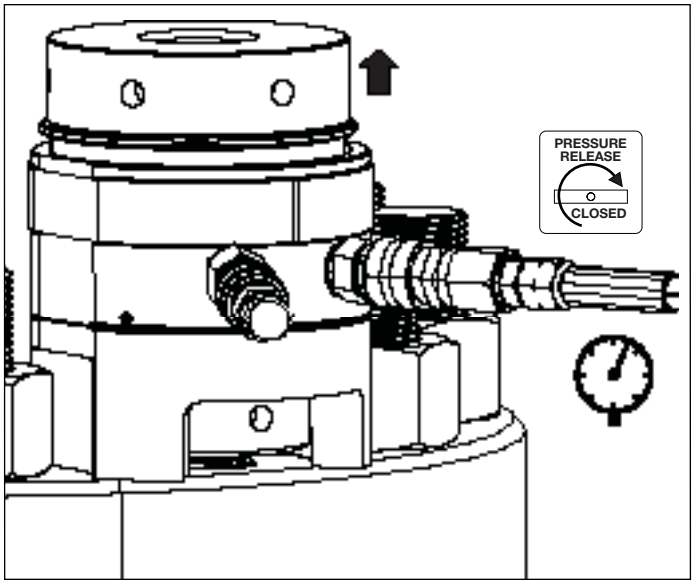


图 7，为拉伸器加压

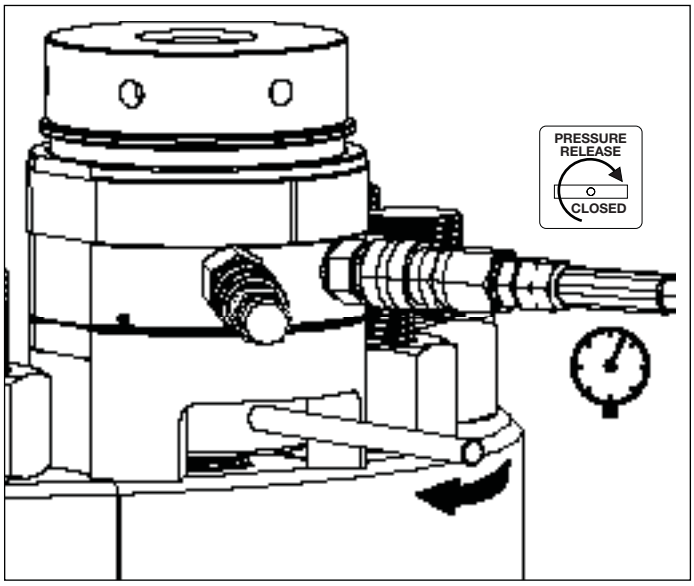


图 8，降低螺母拨圈和螺母

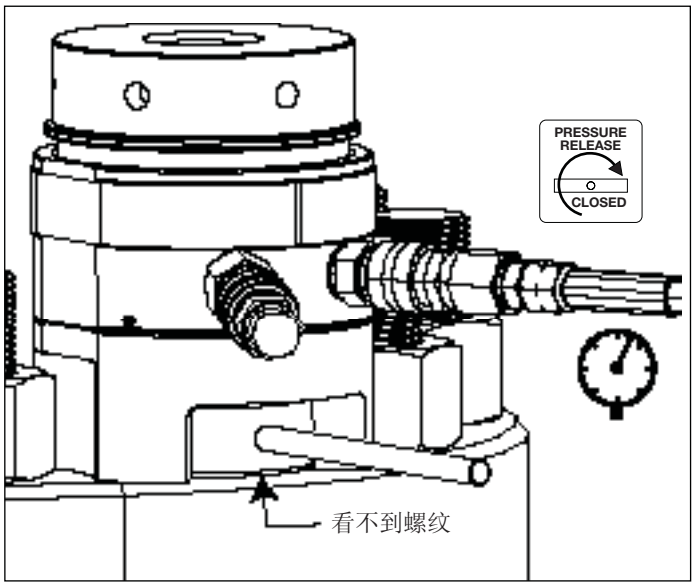


图 9，套筒和螺母紧靠联轴节

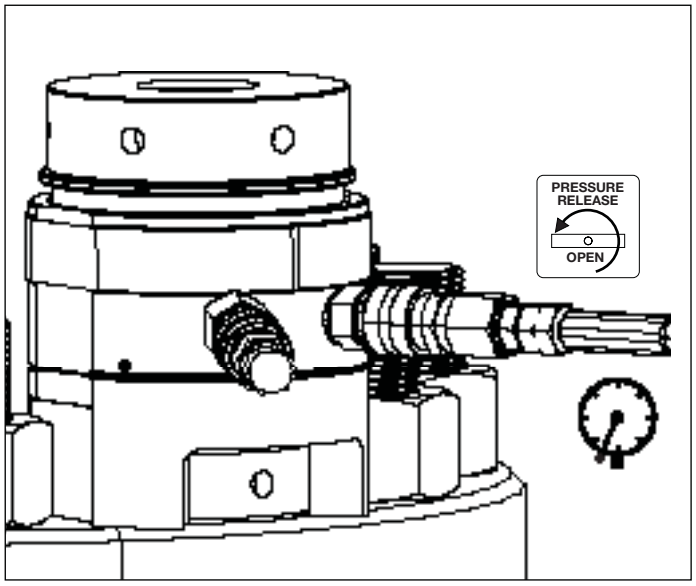


图 10，降低螺母后压力得到释放

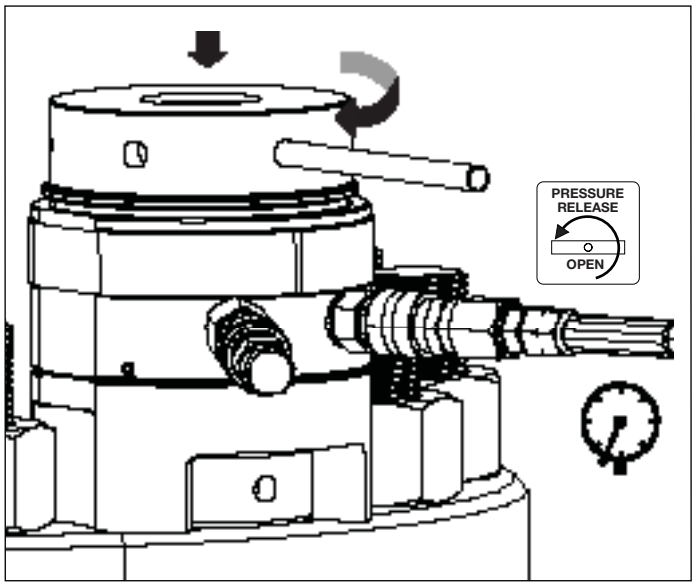


图 11，降低螺纹拉头（根据需要）

13. （可选检查）第四次施加压力，并尝试再次拧紧螺母。

    - 如果无法转动螺母，即表明张紧已完成。释放压力。转至步骤 14。

    - 如果螺母仍可转动，请重复步骤 4 至 10，直至无法再转动为止。但必须注意，因为过度转动可能表明联轴节存在故障。

14. 确保压力表读数为零 [0] 巴/psi。如果指示存在任何压力，请缓慢地打开泵的泄压（回油）阀，释放液压。

15. 降低螺纹拉头，直至活塞完全缩回。断开液压软管，为每个断开的接头装上防尘盖（未显示）。从螺栓上卸下张紧轮。

7.2 张紧说明 – 50% 覆盖率（在每隔一个螺栓上安装张紧轮）

重要事项：请阅读第 7.0 节开头的预防措施和说明，然后再开始执行以下步骤。另请参阅第 2.1 和 2.2 节中包含的安全信息。

1. 确保正确地将联轴节对准。
2. 每隔一个地将所有螺栓编成“1”号和“2”号，以供日后参考。
3. 将拉伸器安装到编为“1”号的螺栓上，并连接液压软管。请参阅图 12，了解拉伸器的典型布置。另请参阅第 6.1 和 6.2 节，了解其它张紧轮安装和连接说明。
4. 得出“第一遍”压力“A”值。此值必须由具备螺栓连接经验的合格工程师计算得出。

注：用于张紧编号“1”螺栓的压力“A”值通常高于稍后用来紧固编号“2”螺栓的压力“B”值。这是为了将执行 100% 以下覆盖率张紧时可能会发生的额外负载损失考虑在内。

5. 启动泵，将张紧轮一直加压至大约 70 巴 (1000 PSI)。检查有无漏油情况。
6. 如果未发现任何泄漏，请重新启动泵，将张紧轮加压至在步骤 4 中计算出的“第一遍”压力“A”值。在加压期间，不间断地持续观察张紧轮行程和液压。
7. 达到“第一遍”压力“A”时，将泵停机。泵停机后再次检查油压计。确保压力保持稳定（不增加也不减少）。此时在每个张紧轮处的螺母与联轴节面之间均可看到螺纹。见图 7。
8. 保持压力恒定，使用拨杆手动降低第一个螺母拨圈和螺母。继续拧紧，直至螺母紧靠在联轴节面上为止。见图 8 和 9。
9. 对液压管路中其余的“第一遍”张紧轮重复步骤 8。
10. 缓慢地打开泵的泄压（回油）阀，释放液压。确保压力表读数为零 [0] 巴/psi。见图 10。
11. 检查液压管路中每一个张紧轮处的活塞行程。必要时降低螺纹拉头，直至活塞完全缩回到张紧轮主体内。见图 11。
12. 重复步骤 5 至 11（按照压力“A”）。
13. 再次重复步骤 5 至 11（按照压力“A”）。
14. 将张紧轮移动到其余 50% 的螺栓（即所有编号为“2”的螺栓）上。见图 13。
15. 得出“第二遍”压力“B”值。此值必须由具备螺栓连接经验的合格工程师计算得出。

注：压力“B”值通常低于压力“A”值（详情请参阅步骤 4 后的注释）。

16. 启动泵，将张紧轮一直加压至大约 70 巴 (1000 PSI)。检查有无漏油情况。
17. 如果未发现任何泄漏，请继续将张紧轮加压至在步骤 15 中计算出的“第二遍”压力“B”值。在加压期间，持续观察拉伸器行程和压力。

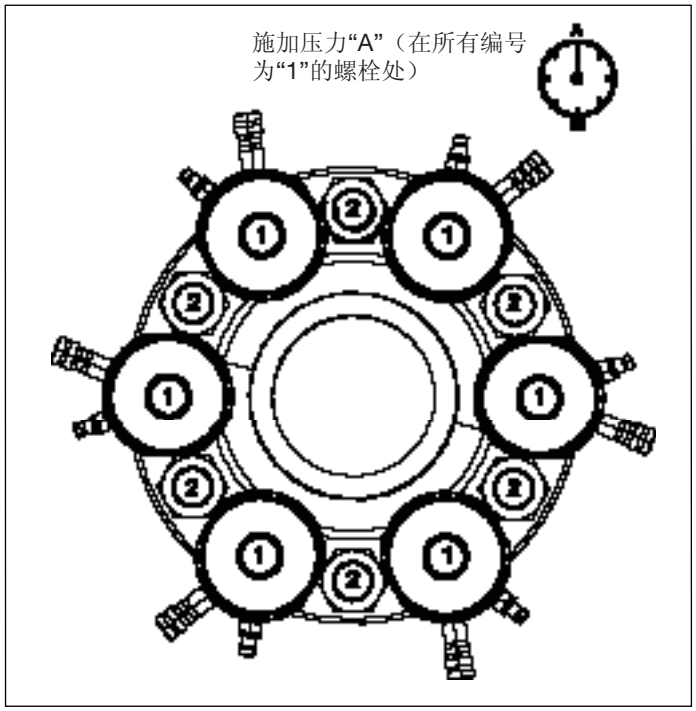


图 12，张紧轮布置，第一遍 - 典型（张紧轮覆盖率 50%）

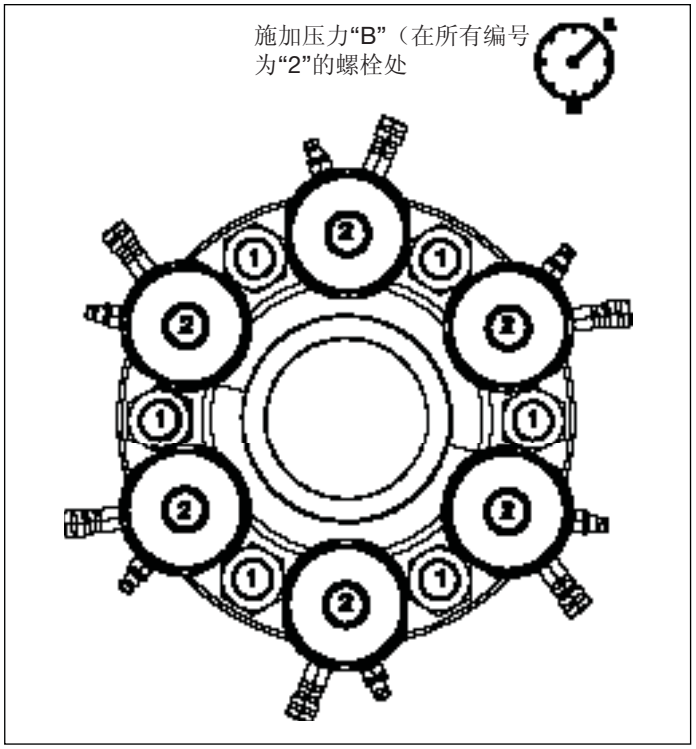


图 13，张紧轮布置，第二遍 - 典型（张紧轮覆盖率 50%）

18. 达到“第二遍”压力“B”时，将泵停机。泵停机后再次检查油压计。确保压力保持稳定（不增加也不减少）。此时在每个张紧轮处的螺母与联轴节面之间均可看到螺纹。见图 7。
19. 保持压力恒定，使用拨杆手动降低第一个螺母拨圈和螺母。继续拧紧，直至螺母紧靠在联轴节面上为止。见图 8 和 9。
20. 对液压管路中其余的“第二遍”张紧轮重复步骤 19。
21. 缓慢地打开泵的泄压（回油）阀，释放液压。验证油压计读数为零 [0] 巴/psi。见图 10。

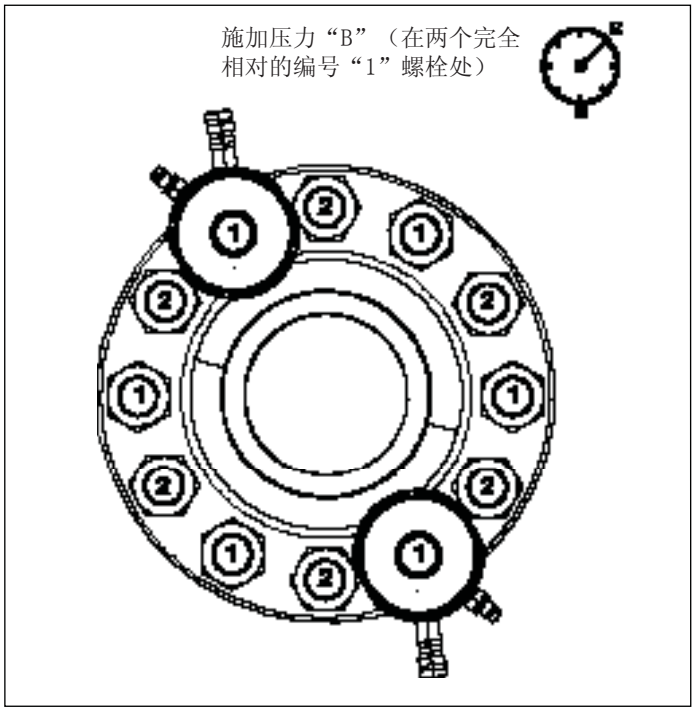


图 14，重新检查第一遍张紧（张紧轮覆盖率 50%）

22. 检查液压管路中每一个张紧轮处的活塞行程。必要时降低螺纹拉头，直至活塞完全缩回到张紧轮主体内。见图 11。
23. 重复步骤 16 至 22（按照压力“B”）。
24. 再次重复步骤 16 至 22（按照压力“B”）。
25. （可选检查）确定紧固的前 50% 螺栓（编号“1”螺栓）是否负载损失过大：
    a. 为任意两个彼此完全相对的“第一遍”螺栓（编号为“1”）装上张紧轮。见图 14。
    b. 连接液压软管。
    c. 施加“第二遍”压力“B”。
    d. 使用螺丝旋棒尝试手动拧紧这些螺栓上的螺母。
       - 如果无法转动螺母，即表明张紧已完成。释放液压。转至步骤 26。
       - 如果螺母可以转动，则按照步骤 16 至 22 所述，为其余“第一遍”螺栓（编号“1”）再次装上张紧轮，施加“第二遍”压力“B”，并再次降低螺母。
26. 验证油压计读数为零 [0] 巴/psi。如果指示存在任何压力，请缓慢地打开泵的泄压（回油）阀，释放液压。
27. 降低螺纹拉头，直至活塞完全缩回。断开液压软管，为每个断开的接头装上防尘盖（未显示）。从螺栓上卸下张紧轮。

7.3 拆卸说明 – 100% 覆盖率（在每个螺栓上都安装张紧轮）

重要事项：请阅读第 7.0 节开头的预防措施和说明，然后再开始执行以下步骤。另请参阅第 2.1 和 2.2 节中包含的安全信息。

注：为使图解更为明了，在图 15 至图 18 中，只显示了一个液压软管与张紧轮相连。

1. 将张紧轮组装到要松开的螺栓上，并连接液压软管。请参阅第 6.1 和 6.2 节，了解其它张紧轮安装和软管连接说明。
2. 在施加任何液压前，根据需要升高每个螺栓处的螺纹拉头，使完全缩回的活塞与螺纹拉头之间出现大约 5 毫米（3/16 英寸）的间隙。见图 15。
3. 启动泵，将张紧轮一直加压至大约 70 巴 (1000 PSI)。检查有无漏油情况。

警告：在执行下列松开步骤时，确保液压始终低于允许的最大液压—1500 巴 (21,750 psi)，并且施加的负载不超过螺栓的抗拉强度。

4. 如果未发现任何泄漏，请继续运行泵。缓慢地提升压力，直至达到“脱离”液压值。达到此压力时，其中一个拉伸器上的螺母刚刚开始松动，可以使用拨杆手动转动。记录此压力值以供参考。见图 16。
5. 将液压提升至步骤 4 中记录的“脱离”压力值之上大约 5%。然后将泵停机。
6. 保持压力恒定，旋出（松动）第一个张紧轮处的螺母，使螺母与联轴节面之间出现大约 3 至 4 毫米（1/8 英寸）的间隙。见图 17。

注：步骤 6 中的间隙尺寸不得超过步骤 2 中的间隙尺寸。

7. 对所有其余螺栓重复步骤 6。

小心：如果螺母难以转动，可以 5% 增量进一步增加压力。但切勿将压力增加到 1500 巴 (21,750 psi) 以上。确保所施加的负载不超过螺栓的抗拉强度。

8. 缓慢地打开泵的泄压（回油）阀，释放液压。验证油压计读数为零 [0] 巴/psi。见图 18。此时螺栓已完全松开。
9. 降低螺纹拉头，直至活塞完全缩回。断开液压软管，为每个断开的接头装上防尘盖（未显示）。从螺栓上卸下张紧轮。

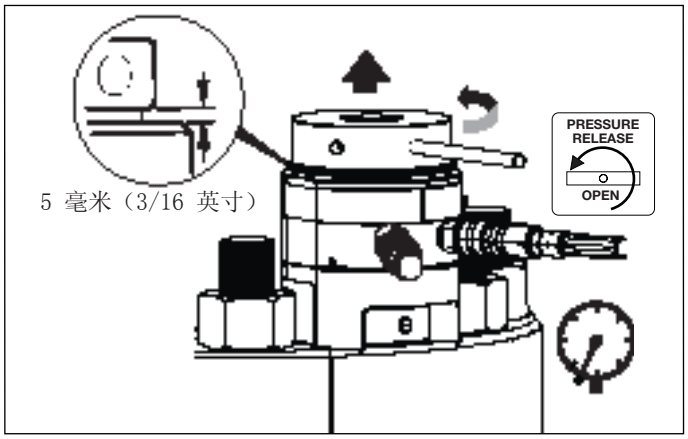


图 15，提高螺纹拉头。

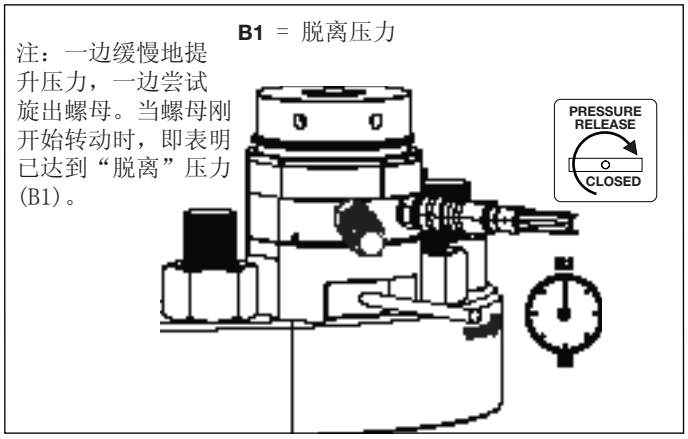


图 16，得出“脱离”压力

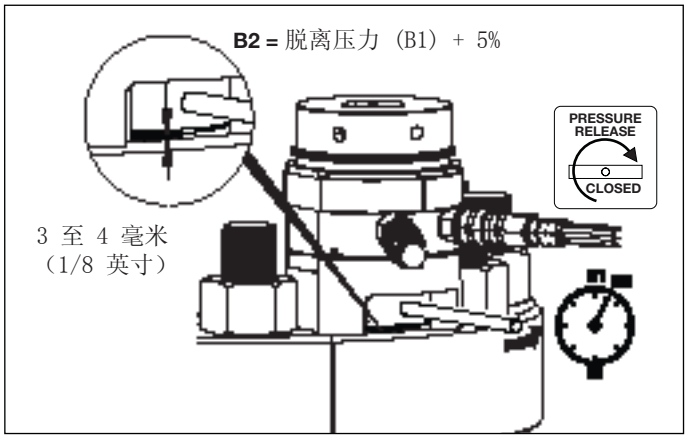


图 17，旋出螺母

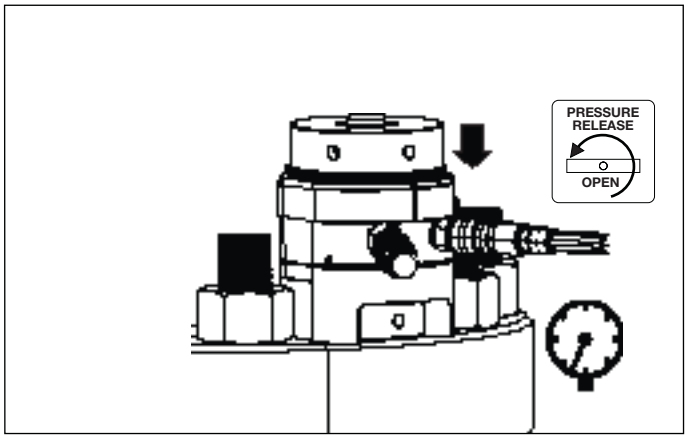


图 18，压力释放 – 螺母松开

7.4 松开说明 - 50% 覆盖率（在每隔一个螺栓上安装张紧轮）

重要事项：请阅读第 7.0 节开头的预防措施和说明，然后再开始执行以下步骤。另请参阅第 2.1 和 2.2 节中包含的安全信息

1. 将张紧轮组装到要松开的前 50% 的螺栓上，并连接液压软管。请参阅第 6.1 和 6.2 节，了解其它张紧轮安装和软管连接说明。
2. 为前 50% 的螺栓执行第 7.3 节的步骤 2 至 8。
3. 将张紧轮移至其余 50% 的螺栓上。
4. 为其余 50% 的螺栓执行第 7.3 节的步骤 2 至 9。请注意，第二组螺栓的“脱离”压力可能与第一组大致相同或略低于第一组。

8.0 存放

- 拉伸器的黑色氧化层有助于防止锈蚀。但为了使其受到更好的保护，应为其所有金属表面涂上薄薄的一层油或防锈剂。
- 为拉伸头的内螺纹涂上油或合适的防锈剂。
- 使活塞完全缩回主体内，竖立存放拉伸器。
- 不使用时，务必为拉伸器的接头装上防尘盖。
- 将所有软管擦净，为所有接头涂上薄薄的一层油或合适的防锈剂。

表 **2,** 系列液压张紧轮技术数据

系列	最大压力		最大负载			液压有效面积		最大行程		重量	
	bar	**psi**	**kN**	**klbf**	**lbf**	**mm²**	**inch²**	**mm**	**inch**	**Kg**	**lbs.**
GT1	1500	21,750	224	50,4	50,414	1496	2.32	10,0	0.39	4,2-4,8	9.7-11.1
GT2	1500	21,750	402	90,2	90,256	2677	4.15	10,0	0.39	6,3-7,0	14.5-23.1
GT3	1500	21,750	769	172,8	172,847	5127	7.95	10,0	0.39	11,4-13,0	26.3-29.9
GT4	1500	21,750	1467	329,7	329,780	9782	15.16	10,0	0.39	20,5-23,2	47.2-53.4
GT5	1500	21,750	2262	508,3	508,374	15079	23.37	10,0	0.39	32,1-36,7	73.9-84.5
GT6	1500	21,750	2846	639,5	639,598	18972	29.41	10,0	0.39	44,8-50,3	103.1-115.7

ENERPAC
POWERFUL SOLUTIONS. GLOBAL FORCE.

説明シート

GT シリーズ油圧テンショナ

L2714 Rev. B 11/09

本製品の修理部品表は、エナパックのウェブサイト、www.enerpac.com、最寄りの正規エナパックサービスセンターまたはエナパック営業所で入手することができます。

1.0 納品時の重要指示

全ての部品に運送中の損傷がないか目視で確かめてください。運送中の損傷は保証されません。運送中の損傷が見つかった場合、すぐに運送業者に連絡してください。運送中に生じた損傷については、運送業者が修理費や交換費を全て負担します。

2.0 安全事項

2. 1 般的な油圧安全注意事項

指示、警告、注意は必ずよくお読みください。安全注意事項に従って、システム操作中に人身事故や器物破損が起こらないようにしてください。エナパックは、不安全な製品の使用、保守の不足、製品及び/又はシステムの不正な操作から生じる損傷や怪我には責任を負いません。安全注意事項及び操作に関して疑問点があれば、エナパックまでお問い合わせください。高圧油圧の安全に関する訓練を受けたことがない場合、無料のエナパックハイドロリック安全コースについて、担当の販売店又はサービスセンターにお問い合わせください。

以下の注意及び警告に従わない場合、装置破損や人身事故の原因となる恐れがあります。

注意は、装置やその他器物の破損を防止するための、適正な操作や保守手順を示す場合に使われます。

警告は、人身事故を予防するために適正な手順や心得が必要な潜在的な危険性を示します。

危険は、重傷や死亡事故の原因となる恐れがある禁止行為又は必須行為を示します。

警告:油圧機器を取り扱う際は、適切な保護用具を装着してください。

リリーフバルブは、ポンプの最大定格圧力以上の高圧に設定しないでください。高圧に設定すると、装置の破損及び/又は人身事故の原因となる恐れがあります。

警告:システムの使用圧力は、システム内の最低定格部品の圧力定格を超えないようにしてください。圧力計をシステムに取り付けて、使用圧力をモニターしてください。システムの監視は、各自が行ってください。

注意:油圧ホースを損傷させないでください。油圧ホースは、敷設時に折り曲げたりねじったりしないでください。折れ曲がったりねじれたホースを使用すると、大きな逆圧が発生します。ホースを折れ曲がったりねじれたままにしておくと、ホースの内部が損傷して、早期故障を引き起こします。

ホースの上に重いものを落とさないでください。強い衝撃によって、ホース内部のワイヤストランドが損傷する恐れがあります。損傷しているホースに圧力をかけると、破裂する恐れがあります。

重要:油圧装置は、ホースやスイベルカブラを使って持ち上げないでください。安全に移動させるために、キャリングハンドルやその他の手段を用いてください。

注意:油圧装置は、火気や熱源から離してください。過熱によって、パッキンやシールが柔らかくなり、液漏れが生じます。また、熱によって.ホース材やパッキンが劣化します。最適な性能を保つには、装置を65℃(150°F)以上の温度にさらさないでください。ホースやシリンダに対する溶接スバッタは避けてください。

危険:加圧されているホースには.触れないでください。加圧状態のオイルが漏れて皮膚に浸透すると、重大な人身事故の原因となります。オイルが皮膚下にしみ込んだ場合,すぐに医師の診断を受けてください。

重要:資格を持った油圧技術者以外は、ポンプあるいはシステム構成品の点検修理を行わないでください。点検修理についてはお近くの正規エナパックサービスセンターにご連絡ください。保証を受けるためには、必ずエナパックオイルを使用してください。

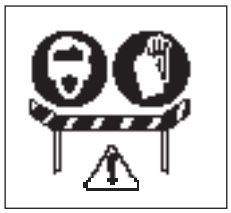
警告:摩耗したり損傷した部品は、直ちにエナパックの純正部品と交換してください。市販の標準部品は、破損して人身事故や器物破損の原因となる場合があります。エナパック製の部品は、高荷重に適合および耐えるように設計製造されています。

2.2 油圧テンショナ安全注意事項

危険:以下の注意事項を遵守しないと、重大な人身障害や死亡事故の原因となります。

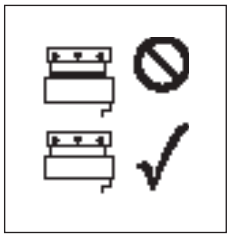
警告:油圧テンショナの取り付け、操作、メンテナンスは、必ず高圧テンショナ装置および関連機材に精通した人員が行ってください。すべての計算は、適切な訓練を受け、ボルト締めの経験があり、資格を持つエンジニアが行ってください。

- 加圧された油圧装置の周辺で作業する場合、必ず眼の保護具、グローブ、ブーツを着用してください。.



- 現場での作業時には、作業領域をロープで囲み、現場作業に関係がない、必要人員以外は、絶対に作業領域に近寄らないでください。
- テンショニング手順を開始する前に、すべての人員が高圧油圧装置が加圧し始めることを事前に認識していなければなりませんん。

- 油圧テンショナの最大許容ピストン移動範囲(ストローク)を超えないでください。テンショナが最大伸展位置に近づくと、インジケーターを目視確認できます。最大ストローク距離については、テンショナ本体の刻印を参照してください。. .



- 油圧テンショナの最大許容ピストン移動範囲(ストローク)を超えないでください。テンショナが最大伸展位置に近づくと、インジケーターを目視確認できます。最大ストローク距離については、テンショナ本体の刻印を参照してください。.

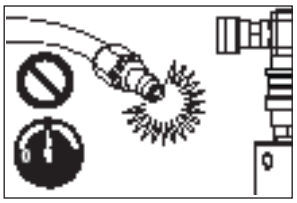
- テンショナの加圧/減圧中は、ボルト軸の線上に立たないでください。ボルトに故障が生じた場合、緩んだり破損した部品が飛び出して、重大な人身障害や死亡事故の原因となります。常にすべての人員がこの危険性を認識していなければなりません。.
- 加圧中の油圧テンショナの周囲には、絶対に必要な場合かつ圧力が安定しているときにのみ近づいてください。ポンプ圧力計の監視を続けてください。.

- テンショナのネジ込みプラー部分がスタッドに完全にねじ込まれていることおよびネジが十分にみ合わされていることを確かめてください。本書の後述のスタッドの寸法要件図(図4)を参照してください。.
- 高圧油圧装置は、誤用すると極めて危険です。高圧時にオイル漏れが見つかった場合は離れてください。高圧状態の装置からの液体噴出は、皮膚を貫通する威力があり、血液中毒の原因となります。このような事態が発生した場合、直ちに治療を受けてください。.

- システム加圧中は、漏れの修理を行わないでください。修理を行う前に、システムの圧力計がゼロ(0)bar/psiを指していることを確認してくだ.
- 加圧中の油圧カプラは外さないでください。.
- 油圧テンショナは、油圧ホースおよび継手を持ってを移動させたり吊り上げないでください。.

- ホースは急な角度にねじったり折り曲げないでください。曲げ半径は、各ホースタイプに製造業者が指定している最小曲げ半径を超えないでください。

- システムの加圧前に、すべての油圧ホースのアセンブリを慎重に点検します。損傷したり、潰れたり、ねじれているホースは、直ぐに交換してください。.
- システムの加圧前に、すべての油圧ホースが接続されていることを確認してください。各オス形カプラを対のメス形カプラに接続してください。各カプラが完全に接合され、所定の位置にしっかり固定されていることを、接続を実際に引っ張って確認します。.
- 取り外したオス形カプラの後ろ側は加圧しないでください。オス形カプラは、取り外し時に高圧に耐えることができません。加圧状態で取り外し中にカプラが外れた場合、重大な人身傷害の原因となります。



- サーキットの最後のテンショナのメス形カプラのみ、外した状態にしておくことができます。その他のカプラはすべて接続されていなければなりません。

- ボルトの材料が初期加重を許容できることを確かめてください。油圧テンショナは強力な工具のため、スタッド/ボルトの張力/緩衝特性が加重を支えるのに不十分な場合、変形または破損する可能性があります。.
- システム加圧中は注意が必要です。圧力は予想よりも早く上昇することがあります。加圧中は圧力計の監視を続けてください。ポンプをいつでも即停止できる準備をしておいてください。
- 電動ポンプの使用中は、リリーフ弁が適切な設定に調整されていることを確かめ、油圧テンショナが各用途に過度な力をかけないようにしてください。油圧作動圧力は、1500 bar[21,750 psi]を超えないでください。.
- Never leave a pressurized system unattended. If you must leave the area, stop the pump, fully open the pressure release valve and ensure that hydraulic pressure gauge indicates zero (0) psi/bar.

- 油圧テンショナ、ポンプまたは関連構成部品のメンテナンスまたは修理は、どのような場合でも装置/機器が徐圧された状態(0 bar/psi)で実施してください。

3.0 仕様

最大作動圧力、最大荷重、最大ストロークなど、テンショナの主な仕様は、油圧テンショナ本体の側面に刻印されています。図1を参照してください。設置および準備中、これらの仕様に注意してください。

重要:テンショナの用途に必要な作動圧力は、実際にはテンショナ本体に刻印されている最大作動圧力よりも低い値に設定します。

GTシリーズテンショナの仕様については、表2(本書の巻末)を参照してください。.

4.0 外観および構成部品

GTシリーズテンショナの構成部品については、図2を参照してください。

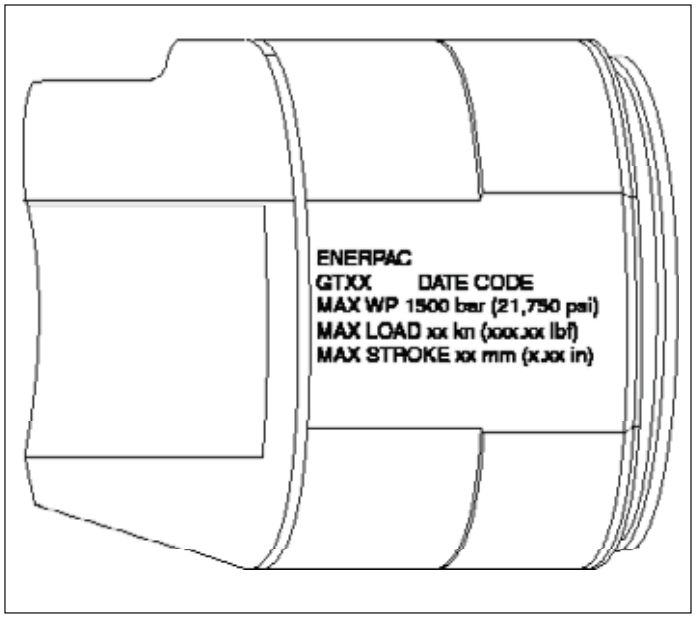


図1、テンショナのデータ

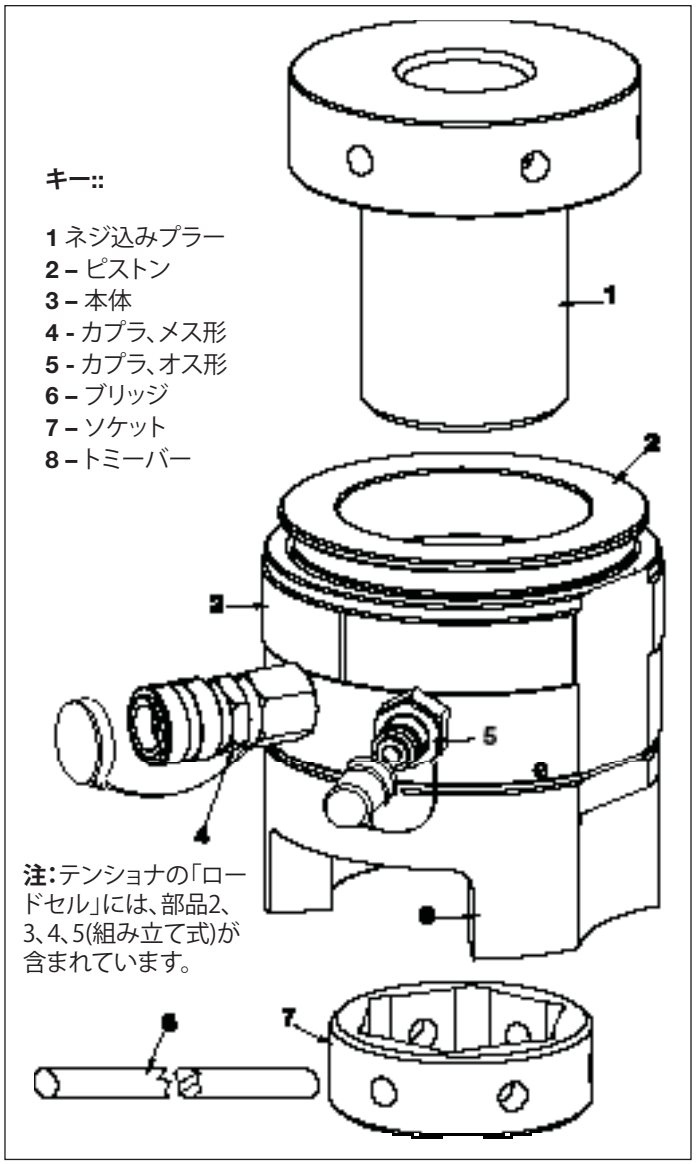


図2、テンショナの主な構成部品

4.1 最大ストローク表示

最大許容テンショナストロークは、ピストン周囲の黄色に塗られた溝で目視確認できます。

テンショナ手順の最中は、最大ストローク表示の監視を続けてください。表示を目視確認できれば、システムの加圧を即停止します。

テンショナ手順の最中、目的の油圧に達する前に最大ストローク表示が目視確認された場合、ポンプを停止して、テンショナのナットを締めて油圧を解放します。次に、ネジ込みプラーを回して下げ、ピストンをテンショナに戻します。

適正なテンショニングを確保するために、目的の油圧に達する前に最大ストローク表示が目視確認された場合、必ずテンショニング段階を繰り返して(もう一度やり直して)ください。

警告:最大ストローク表示が目視確認された後にシステムを加圧し続けると、高圧油圧オイルが漏れる原因となります。加圧された油圧オイルが噴き出して皮膚を貫通すると、重大な人身障害の原因となります。最大ストロークを超えると、テンショナ構成部品およびジョイントが損傷する原因となります。

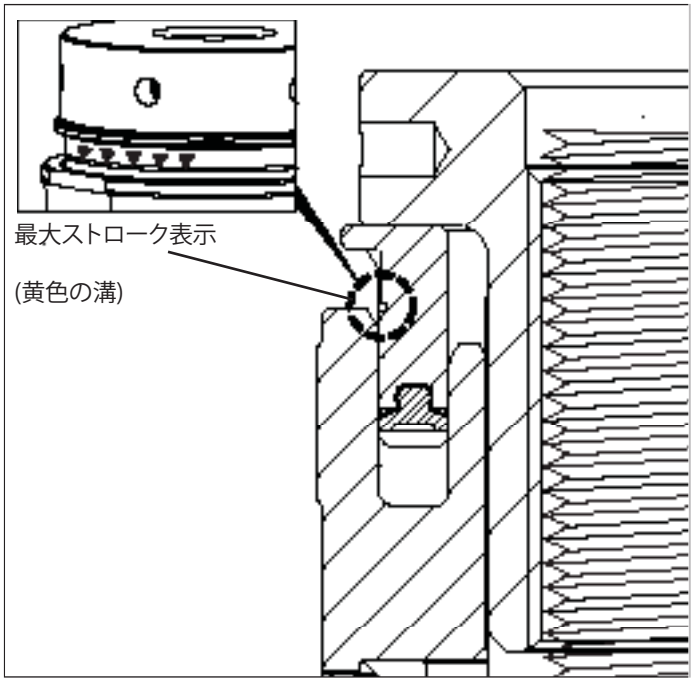


図3、最大ストローク表示

5.0 準備

5.1 油圧オイル

オイルの要件は、ポンプのモデルおよびタイプによって異なります。オイルの仕様については、各ポンプの取扱説明書を参照してください。Enerpac純正油圧オイルを使用していない場合、保証が無効になることがあります。

5.2 ホースおよび継手

サーキットで使用されるすべての油圧ホースおよび継手の定格は、テンショナの最大作動圧力(1500 bar [21,750 psi])と同じまたはそれ以上でなければなりません。

安全かつ確実な操作を確保するために、Enerpac認定の高圧ホースの使用を強くお勧めします。使用できるホース、継手および関連付属品の一覧表は、Enerpac Bolting Solutions Catalog(Enerpac ボルティングソリューションカタログ)に掲載されています。

6.0 設置

6.1 設置の前に

1. テンショナ手順を開始する前に、すべての計算(ボルト荷重、油圧など)を実施して、ボルト締めの経験があり、資格を持つエンジニアによって計算の見直しと承認が行われるようにしてください。
2. この手順に関わるすべての人員が、使用されるジョイント締め付け手順およびテンショナ装置について訓練を受けてください。すべての人員が本書のセクション2.1および2.2の安全情報を読んで理解してください。
3. ポンプタンクのオイル容量がサーキットで使用されるテンショナ数量に適していることを確かめます。テンショナのオイル量については、表1を参照してください。

表1 – テンショナのオイル量

シリーズ	最大ストローク時の最大オイル量 (各テンショナ)	
	立法センチメートル	流量オンス(米国)
GT1	19,4	0.65
GT2	34,5	1.16
GT3	66,7	2.25
GT4	117,0	3.95
GT5	173,9	5.84
GT6	225,9	7.63

注:必要なオイル総量 = 各テンショナシリーズのオイル量 x サーキットで使用するテンショナ数量。上記のオイル量はおよその値です。ホースと継手の内部には、余分なオイルが含まれます。

4. 使用するテンショナに適用される最大作動圧力と最大ストロークをすべての人員が認識しなければなりません。この情報は、テンショナ本体に刻印されています。詳細については、セクション 3.0 を参照してください。
5. スタッドを点検して、目に見える損傷や欠陥がないこと、およびテンショナによって加えられる力に耐えることができるか確認します。
6. すべてのナットおよびネジ込みプラーがスタッドの全長にわたって円滑に動き、ジョイントを通して突き出ることを確認します。
7. 各スタッドが正しく取り付けられ、スタッドの寸法がテンショナを接合するのに十分か確かめます。スタッドの露出部分(ナットの上)は、スタッド直径と同じまたはそれ以上でなければなりません。スタッドの突き出し全長は(ジョイント面からスタッド端部まで)、スタッド露出部分の2倍またはそれ以上でなければなりません。図4を参照してください。

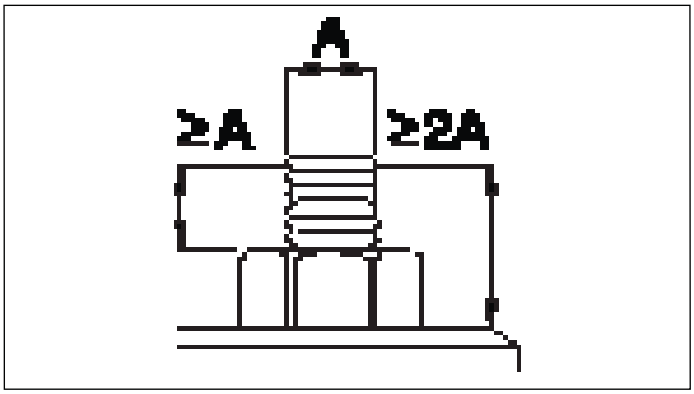


図4、スタッドの寸法要件

6.2 テンショナの取り付けおよびフックアップ

1. この手順を開始する前に、セクション6.1を参照してください。テンショナ手順に関わるすべて人員が、セクション6.1に記載されている指示を読み、理解して従わなければなりません。
2. ジョイント面およびテンショナの配置を確認します。例および詳細については、セクション6.3を参照してください。
3. 最初のテンショナを取り付ける前に、スタッドのネジ部とネジ込みプラーが汚れたり損傷していないことを確かめます。
4. ソケットをナットに位置合わせします。力を加えずにソケットをナットにはめ込みます。図5のAを参照してください。
5. テンショナをスタッドに取り付けます。図5のBを参照してください。
   a. ブリッジのトミーバーのスロットは外向きにしてください。
   b. 油圧ホースを容易に接続できるように、油圧カプラを外向きに位置合わせしてください。
6. スタッドの端をネジ込みプラーに合わせます。トミーバーを使用して、プラーのショルダーがピストンに密着するまで、ネジ込みプラーをスタッドにねじ込みます。図5のCを参照してください。
7. このセクションの3-6の手順に従って、システムのその他のテンショナを同じ方法で組み立てます。
8. ポンプの圧力逃し弁が開いていることを確かめます。図5のDを参照してください。
9. 油圧ホースをテンショナに接続します。図5のE.とFを参照してください。標準的なホース接続配置について、セクション6.3も参照してください。
10. 各スタッドで、ピストンがテンショナ本体の全後退位置まで戻ることを確認してください。必要に応じて、ネジ込みプラーを回して下げ、ピストンを全後退位置まで戻します。
11. システムの加圧前に、すべての油圧ホースが接続されていることを確認してください。各オス形カプラを対のメス形カプラに接続してください。各カプラが完全に接合され、所定の位置にしっかり固定されていることを、接続を実際に引っ張って確認します。

重要:サーキットの最後のテンショナの未使用のメス形カプラのみ、外した状態にしておくことができます。

加圧中に、メス形カプラははずした状態にしておくことができます(開放端)。注意事項として、加圧を開始する前にブランキングプラグをカプラに取り付けることを強くお勧めします。

警告:取り外したオス形カプラ(開放端)の後ろ側は絶対に加圧しないでください。後ろ側から加圧されたときに、外れたオス形カプラが漏れる原因となります。漏れが発生し、高圧オイルが噴き出して皮膚を貫通すると、重大な人身障害の原因となります。

警告:テンショナを 1 つのみ使用する場合、テンショナの加圧には必ずオス形のテンションカプラのみを使用してください。高圧オイル漏れの可能性を防ぐため、1 つのテンショナのみを加圧する場合はメス形カプラを絶対に使用しないでください。

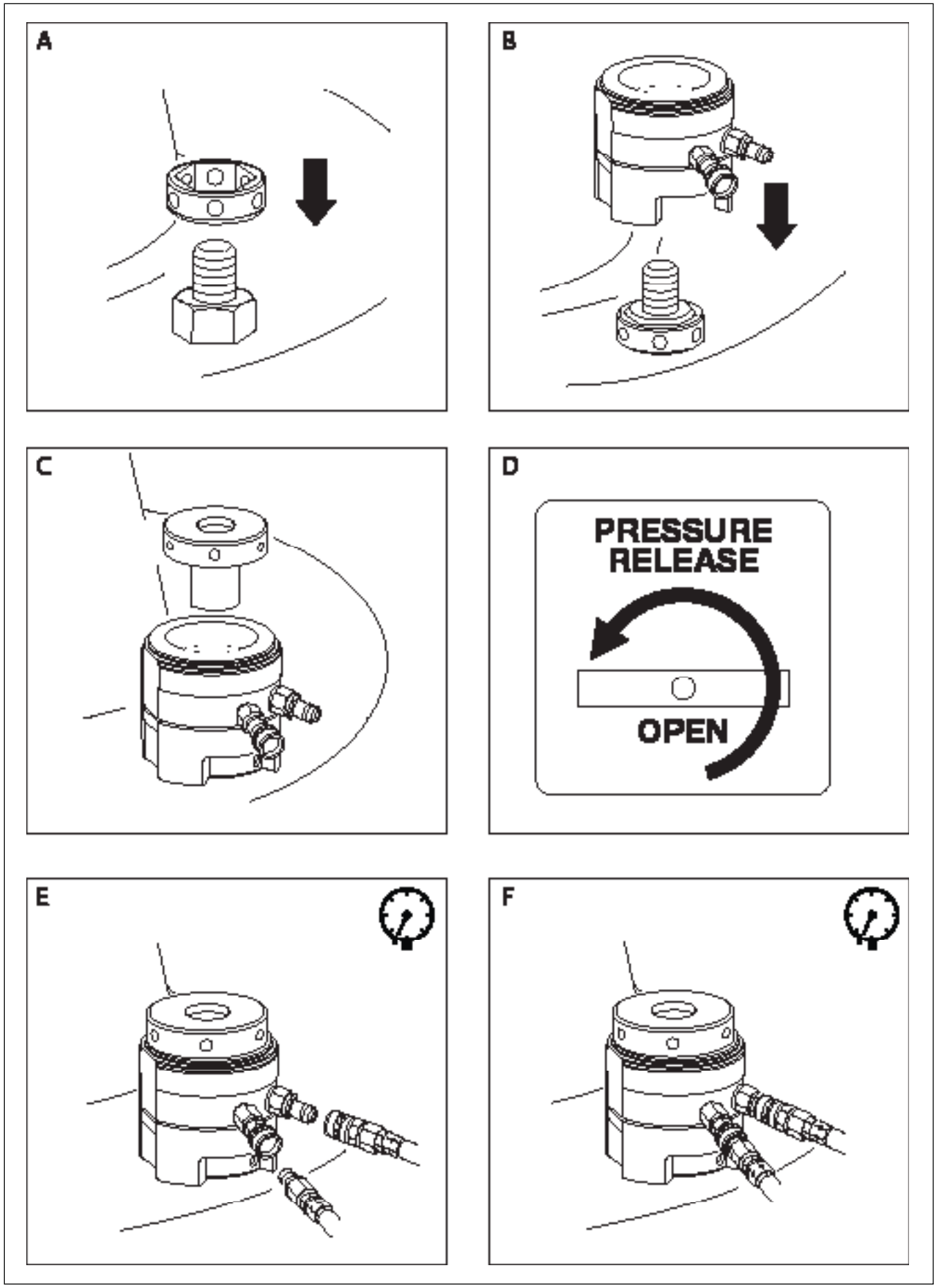


図5、油圧テンショナの取り付け

6.3 テンショナの配置(標準)

油圧テンショナは、利用できる空間および作業場の状況に応じて、ジョイントの片側または両側に取り付けることができます。ジョイントのすべてのスタッドのテンショニングは、できる限り同時に行うようにしてください。図6には、100%および50%のテンショナカバーの標準的な例を示しています。50%以下のテンショナカバーの配置に関する詳細は、Enerpacにお問い合わせください。

注:100%カバー以下の場合、使用できるテンショナの数をジョイントのスタッドの数に振り分けます。これにより、各パスで締め付けるスタッドの位置を特定できます。例えば、18のテンショナを36個のボルトジョイントに使用できる場合、スタッド1つおきにテンショナを配置できます(50%カバー)。12のテンショナを使用できる場合、スタッド2つおきにテンショナを配置できます(33%カバー)。

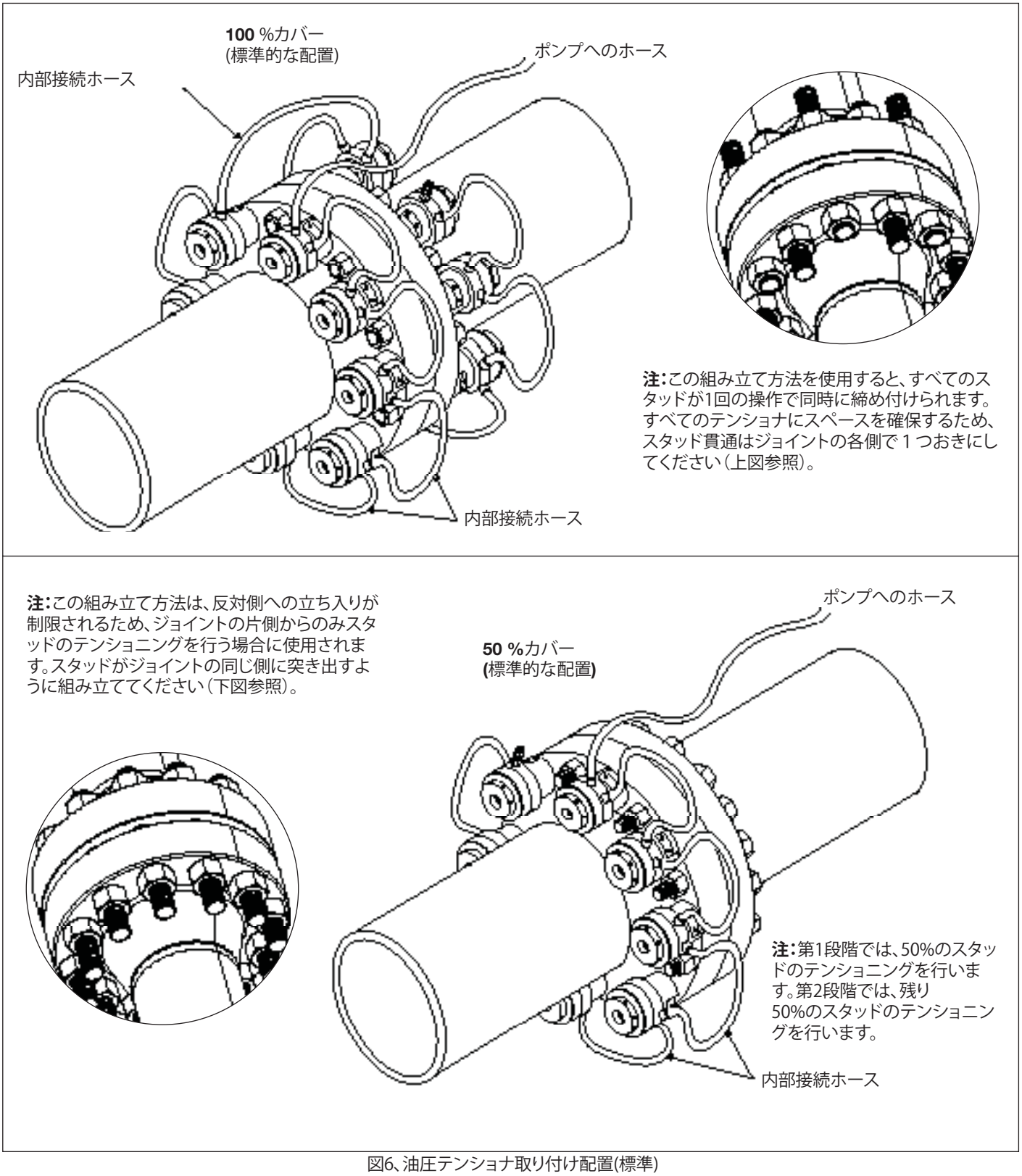


図6、油圧テンショナ取り付け配置(標準)

7.0 テンショナの加圧および減圧

警告: システム加圧中は、ボルト軸の線上に立たないでください。ボルトに故障が生じた場合、緩んだり破損した部品が飛び出して、重大な人身障害や死亡事故の原因となります。常にすべての人員がこの危険性を認識していなければなりません。

警告: 最大作動圧力および最大ストロークを超えないでください。テンショナ本体に刻印されている仕様を参照してください。本書の巻末の表2も参照してください。

重要: 以下の手順中に最大ストローク表示を目視確認したら、ポンプを即停止してテンショナのナットを締め付けて油圧を解放してください。次に、ネジ込みプラーを回して下げ、次の手順に進む前に、ピストンをテンショナの後退位置に戻します。詳細については、図4.1を参照してください。

重要: 何らかの漏れが発生した場合、ポンプを即停止して圧力逃し(タンク還流)弁を開きます。オイル圧力計が(0)bar/psiを指していることを確かめます。テンショナ手順を続ける前に、必要に応じて修理を行ってください。

注: 図を見やすくするために、図7-11にはテンショナに接続された油圧ホースを1本のみ示しています。

7.1 テンショニング指示 - 100%カバー(テンショナを各スタッドに取り付け)

重要: 以下の手順を開始する前に、セクション7.0の冒頭の注意事項と指示を読んでください。セクション2.1と2.2に記載されている安全情報も参照してください。

1. ジョイントを正しく位置合わせしてください。
2. テンショナをスタッドに組み立て、油圧ホースを接続します。テンショナの取り付けおよびホース接続の指示の詳細については、セクション6.1と6.2を参照してください。
3. 必要な油圧テンショニング圧力を特定します。この値は、ボルト締めの経験があり、資格を持つエンジニアによって、計算されなければなりません。
4. ポンプを操作して、テンショナをおよそ70 bar[1000 PSI]まで加圧します。オイル漏れを点検します。
5. 漏れが見つからなければ、手順3で特定した計算値までテンショナの加圧を続けます。加圧中、テンショナのストロークと油圧を常に監視し続けてください。
6. 計算された油圧に達したら、ポンプを停止します。ポンプ停止後、オイル圧力計を再点検します。圧力が(増減せずに)安定していることを確かめてください。各テンショナのナットとジョイント面の間にネジ部が見えます。図7を参照してください。
7. 圧力を一定に保ちながら、トミーバーを使用して第1ソケットとナットを手で回して下げます。ナットがジョイント面にしっかりと密着するまで、締め続けます。図8、9を参照してください。
8. 手順7をサーキットの残りのすべてのスタッドに繰り返します。
9. ポンプ圧力逃し(タンク還流)弁をゆっくり開きながら、油圧を解放します。オイル圧力計がゼロ(0)bar/psiを指していることを確認します。図10を参照してください。
10. ピストンのストロークを点検します。必要に応じて、ピストンがテンショナ本体の全後退位置に戻るまで、ネジ込みプラーを回して下げます。図11を参照してください。
11. 手順4～10(2回目)を繰り返します。
12. 手順4～10(3回目)を繰り返します。

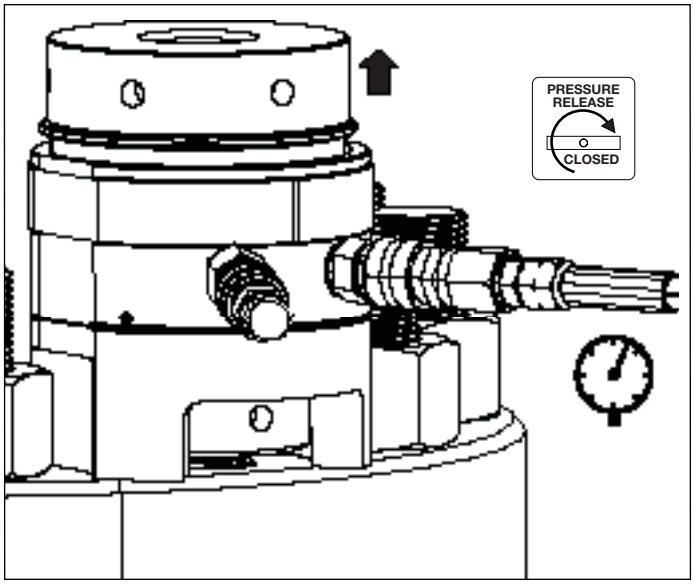


図7、テンショナの加圧

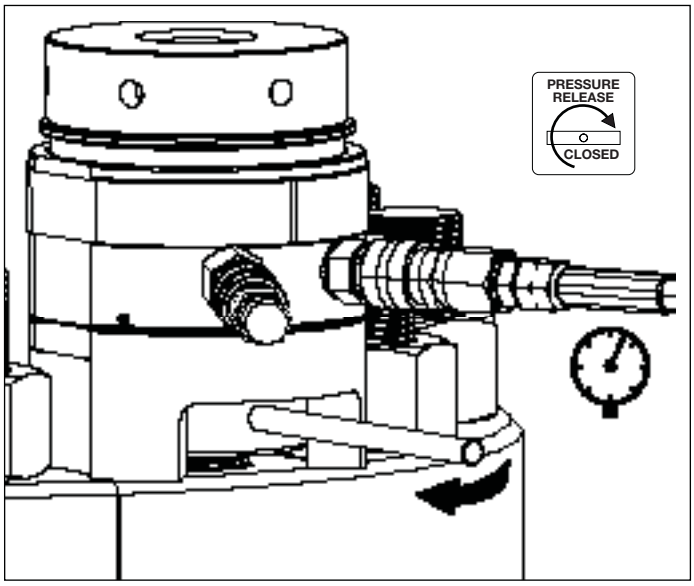


図8、ソケットとナットの回し下げ

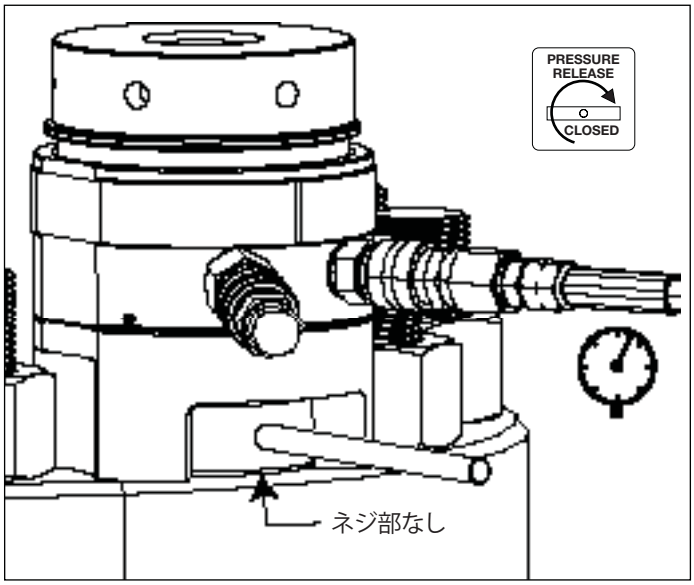


図9、ソケットとナットのジョイントへの固定

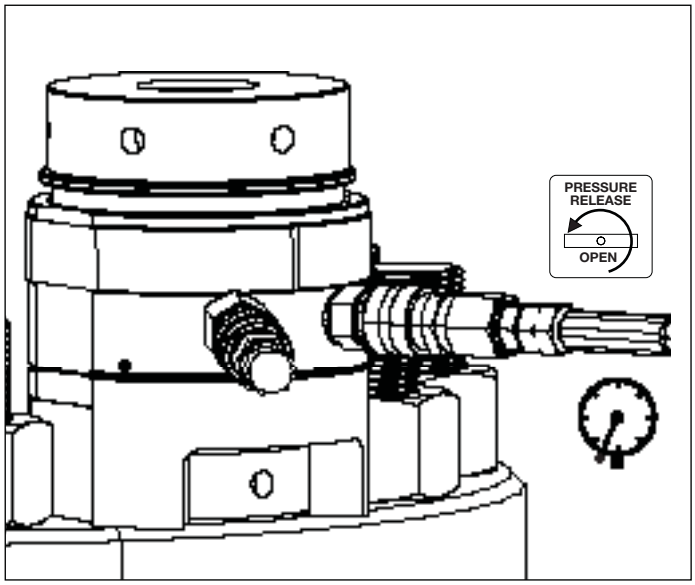


図*10*、ナット回し下げ後の除圧

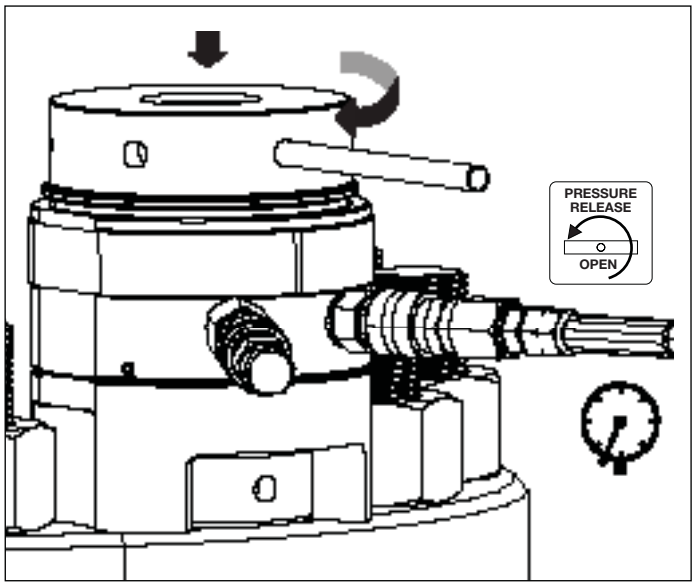


図11、ネジ込みプラーの回し下げ（必要に応じて）

13. オプションの点検として、4回目の油圧をかけてナットをもう締め付け直します。
    - ナットがそれ以上回らなければ、テンショニングは完了です。油圧を解放します。手順14に進んでください。
    - ナットが未だ回る場合、回らなくなるまで手順4～10を繰り返します。過度に回る場合、ジョイントに問題があるかもしれないため、注意が必要です。
14. オイル圧力計がゼロ(0)bar/psiを指していることを確認します。圧力が示されたら、ポンプ圧力逃し(タンク還流)弁をゆっくりと開きながら、油圧を解放します。
15. ピストンが全後退位置に戻るまで、ネジ込みプラーを回して下げます。油圧ホースの接続を外し、ダストキャップ(図示なし)を取り外したカプラに付けます。テンショナをスタッドから取り外します。

7.2 テンショニング指示 - 50%カバー(テンショナをスタッド１つおきに取り付け)

IMPORTANT: Read precautions and instructions at beginning of Section 7.0 before beginning the following steps. Also refer to safety information contained in sections 2.1 and 2.2.

1. ジョイントを正しく位置合わせしてください。
2. 後の作業で参照するために、１つおきに各ボルトに「1」、「2」と番号をつけます。
3. テンショナを「1」の番号を付けたスタッドに組み立て、油圧ホースを接続します。標準的なテンショナの配置については、図12を参照してください。その他のテンショナの取り付けおよびフックアップの指示について、セクション6.1と6.2も参照してください。
4. 「第1パス」圧力「A」値を特定します。この値は、ボルト締めの経験があり、資格を持つエンジニアによって、計算されなければなりません。

   注:「1」の番号を付けたボルトのテンショニングに使用した圧力「A」の値は、後で「2」の番号を付けたボルトを締め付けるのに使用される圧力「B」の値よりも大きいのが通常です。これにより、100%カバー以下のテンショニングで発生する、余分な荷重喪失を補います。
5. ポンプを操作して、テンショナをおよそ70 bar[1000 PSI]まで加圧します。オイル漏れを点検します。
6. 漏れが見つからなければ、ポンプを再始動して手順4で特定した「第1パス」圧力「A」の値までテンショナを加圧します。加圧中は、テンショナのストロークと油圧を常に監視し続けてください。
7. 「第1パス」圧力「A」に達したら、ポンプを停止します。ポンプ停止後、オイル圧力計を再点検します。圧力が(増減せずに)安定していることを確かめてください。各テンショナのナットとジョイント面の間にネジ部が見えます。図7を参照してください。
8. 圧力を一定に保ちながら、トミーバーを使用して第1ソケットとナットを手で回して下げます。ナットがジョイント面にしっかりと密着するまで、締め続けます。図8、9を参照してください。
9. サーキットの残りの「第1パス」テンショナに手順8を繰り返します。
10. ポンプ圧力逃し(タンク還流)弁をゆっくり開きながら、油圧を解放します。オイル圧力計がゼロ(0)bar/psiを指していることを確認します。図10を参照してください。
11. サーキットの各テンショナのピストンストロークを点検します。必要に応じて、ピストンがテンショナ本体の全後退位置に戻るまで、ネジ込みプラーを回して下げます。図11を参照してください。
12. 手順5～11(2回目)を(圧力「A」に)繰り返します。
13. 手順5～11(3回目)を(圧力「A」に)繰り返します。
14. テンショナを残り50%のボルト(「2」の番号が付けられたすべてのボルト)に進めます。図13を参照してください。
15. 「第2パス」圧力「B」値を特定します。この値は、ボルト締めの経験があり、資格を持つエンジニアによって、計算されなければなりません。

注: 圧力「B」の値は圧力「A」の値よりも小さいのが通常です(詳細については、手順4以降の注意を参照)。

16. ポンプを操作して、テンショナをおよそ70 bar[1000 PSI]まで加圧します。オイル漏れを点検します。
17. 漏れが見つからなければ、手順15で特定した「第2パス」圧力「B」の値までテンショナの加圧を続けます。加圧中、テンショナのストロークと油圧を常に監視し続けてください。

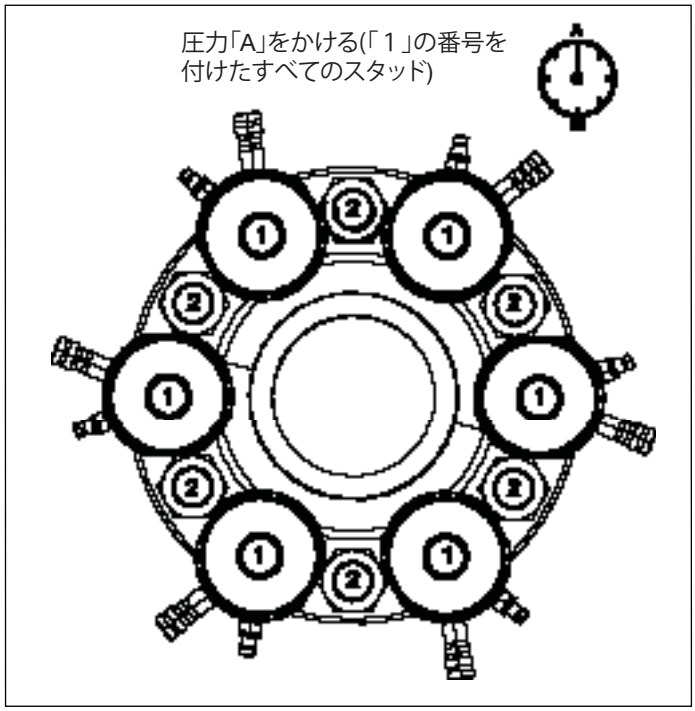


図12、テンショナの配置、第1パス – 標準 (50 %テンショナカバー)

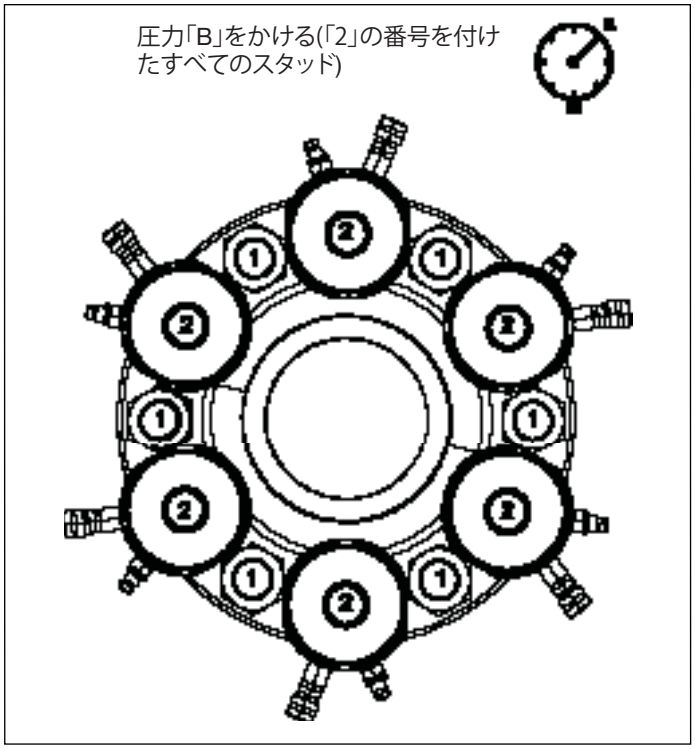


図13、テンショナの配置、第2パス – 標準 (50%テンショナカバー)

18. 「第2パス」圧力「B」に達したら、ポンプを停止します。ポンプ停止後、オイル圧力計を再点検します。圧力が(増減せずに)安定していることを確かめてください。各テンショナのナットとジョイント面の間にネジ部が見えます。図7を参照してください。
19. 圧力を一定に保ちながら、トミーバーを使用して第1ソケットとナットを手で回して下げます。ナットがジョイント面にしっかりと密着するまで、締め続けます。図8、9を参照してください。
20. サーキットの残りの「第2パス」テンショナに手順19を繰り返します。

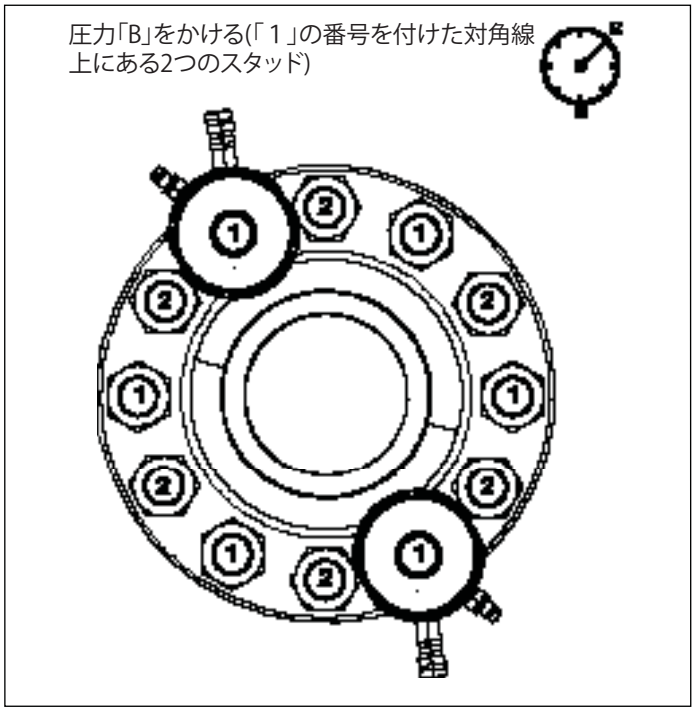


図14、第1パスのテンション再点検 (50% テンショナカバー)

21. ポンプ圧力逃し(タンク還流)弁をゆっくり開きながら、油圧を解放します。オイル圧力計がゼロ(0)bar/psiを指していることを確認します。図10を参照してください。
22. サーキットの各テンショナのピストンストロークを点検します。必要に応じて、ピストンがテンショナ本体の全後退位置に戻るまで、ネジ込みプラーを回して下げます。図11を参照してください。
23. 手順16～22(2回目)を(圧力「B」に)繰り返します。
24. 手順16～22(3回目)を(圧力「B」に)繰り返します。
25. オプションの点検として、締め付けられた最初の50%のボルト(「1」の番号が付けられたボルト)で過度な荷重がなくなっているかどうかを確認します。
    a. テンショナを対角線上にある任意の2つの「第1パス」ボルト(「1」の印)に組み立てます。図14を参照してください。
    b. 油圧ホースを接続します。
    c. 「第2パス」圧力「B」をかけます。
    d. トミーバーを使用して、これらのボルトのナットを手で締め付けます。
       - ナットがそれ以上回らなければ、テンショニングは完了です。油圧を解放します。手順26に進んでください。
       - ナットが回る場合、テンショナを残りの「第1パス」ボルト(「1」の印)に再取り付けて、手順16～22の説明に従って「第2パス」圧力「B」をかけてナットをもう一度回して下げます。
26. オイル圧力計がゼロ(0)bar/psiを指していることを確認します。圧力が示されたら、ポンプ圧力逃し(タンク還流)弁を開きながら、油圧をゆっくり解放します。
27. ピストンが全後退位置に戻るまで、ネジ込みプラーを回して下げます。油圧ホースの接続を外し、ダストキャップ(図示なし)を取り外したカプラに付けます。テンショナをスタッドから取り外します。

7.3 テンショナ減圧指示 **- 100%**カバー**(**各スタッドに取り付けられたテンショナ**)**

重要: 以下の手順を開始する前に、セクション7.0の冒頭の注意事項と指示を読んでください。セクション2.1と2.2に記載されている安全情報も参照してください。

注: 図を見やすくするために、図**15-18**にはテンショナに接続された油圧ホースを**1**本のみ示しています。

1. テンショナをテンショニングを減圧するスタッドに組み立て、油圧ホースを接続します。テンショナの取り付けおよびホース接続の指示の詳細については、セクション6.1と6.2を参照してください。
2. 油圧をかける前に、必要に応じて各スタッドのネジ込みプラーを回して上げて、全後退位置に戻したピストンとネジ込みプラー間のすき間をおよそ5 mm[3/16 inch]にします。図15を参照してください。
3. ポンプを操作して、テンショナをおよそ70 bar[1000 PSI]まで加圧します。オイル漏れを点検します。

警告: 以下のテンショナ減圧手順では、油圧を最大許容油圧1500 bar[21,750 psi]よりも低く保ち、加重がスタッドの張力を超えないようにします。

4. 漏れが見つからなければ、ポンプの操作を続けます。油圧の値が「ブレークルース(解放)」に達するまで、ゆっくりと昇圧します。この圧力でテンショナのナットの内1個が緩み始め、トミーバーを使用して手で回すことができます。この圧力を参照値として記録します。図16を参照してください。
5. 手順4で記録した「ブレークルース(解放)」圧力よりも約5パーセント油圧を上げてから、ポンプを停止します。
6. 圧力を一定に保ちながら、第1テンショナのナットを回して上げて(緩めて)、ナットとジョイント面の間のすき間をおよそ3-4 mm[1/8 inch]にします。図17を参照してください。

注: 手順**6**のすき間寸法が手順**2**のすき間寸法を超えないようにしてください。

7. 残りのすべてのスタッドで手順6を繰り返します。

注意: ナットが回らない場合、5パーセントの増分で油圧を上げます。ただし、油圧は1500 bar[21,750 psi]以上に上げないでください。スタッドの張力を超える荷重をかけないでください。

8. ポンプ圧力逃し(タンク還流)弁をゆっくり開きながら、油圧を解放します。オイル圧力計がゼロ(0)bar/psiを指していることを確認します。図18を参照してください。スタッドのテンショニングが完全に減圧された状態になります。
9. ピストンが全後退位置に戻るまで、ネジ込みプラーを回して下げます。油圧ホースの接続を外し、ダストキャップ(図示なし)を取り外したカプラに付けます。テンショナをスタッドから取り外します。

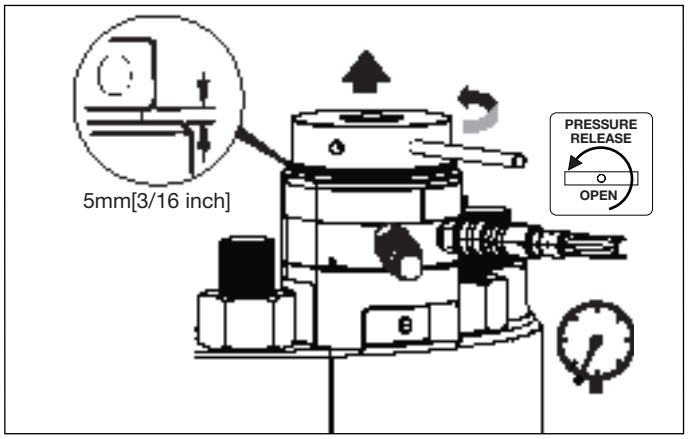


図15、ネジ込みプラーの回し上げ

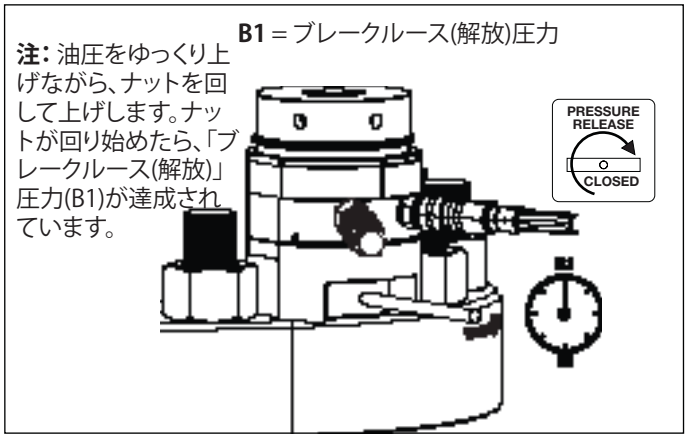


図16、「ブレークルース(解放)」圧力の特定

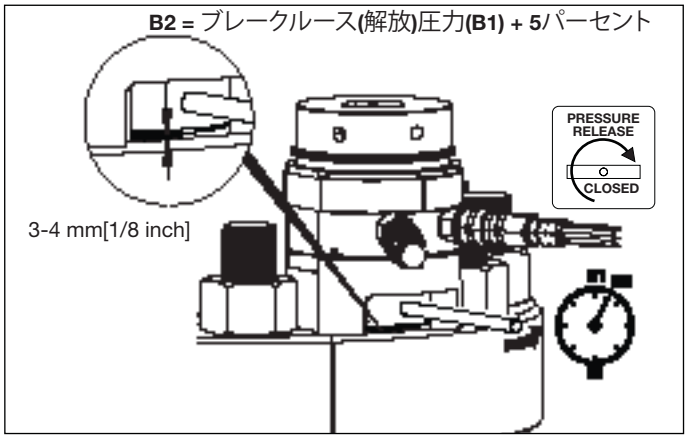


図17、ナットの回し上げ

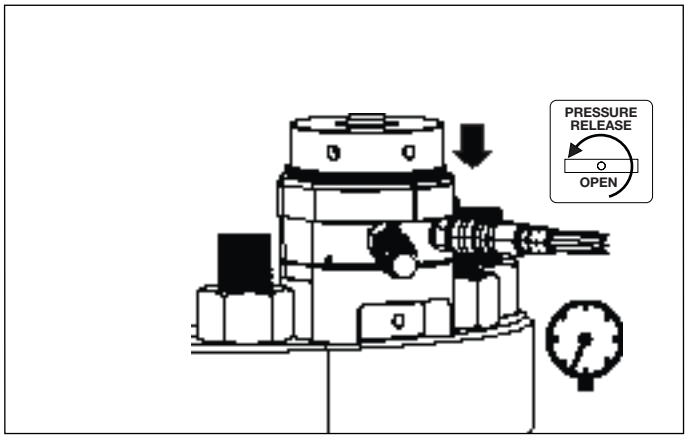


図18、除圧 – ナットのテンショニング減圧

7.4 テンショニング減圧の指示 – 50%カバー (1つおきに取り付けられたテンショナ)

重要: 以下の手順を開始する前に、セクション7.0の冒頭の注意事項と指示を読んでください。セクション2.1と2.2に記載されている安全情報も参照してください。

1. テンショナをテンショニングを減圧する最初の50%のスタッドに組み立て、油圧ホースを接続します。テンショナの取り付けおよびホース接続の指示の詳細については、セクション6.1と6.2を参照してください。
2. セクション7.3の手順2～8を最初の50%のスタッドに実施します。
3. テンショナを第2の50%のスタッドに進めます。
4. セクション7.3の手順2～9を残りの50%のスタッドに実施します。第2のスタッドの「ブレークルース(解放)」油圧は、第1のスタッドに対するのとほぼ同じか若干低くなるのが通常です。

8.0 保管

- テンショナの黒色酸化物仕上げは、さびや腐食を防止する役割りを果たします。追加の保護として、オイルの軽コーティングやさび止めをすべての金属面に施してください。
- ネジ込みプラーの内部ネジには、オイルまたは適当なさび止めを塗布します。
- テンショナは、ピストンを本体内の全後退位置に戻した状態で上向きにして保管します。
- テンショナを使用しないときは、必ずダストキャップをカプラに付けてください。
- すべてのホースを拭いてきれいにして、オイルの軽コーティングまたは適当なさび止めをすべてのカプラに施します。

表2、技術データ、Enerpac GTシリーズ油圧テンショナ

シリーズ	最大圧力		最大荷重			油圧有効面		最大ストローク		重量	
	bar	psi	kN	klbf	lbf	mm^2	$inch^2$	mm	inch	Kg	lbs.
GT1	1500	21,750	224	50,4	50,414	1496	2.32	10,0	0.39	4,2-4,8	9.7-11.1
GT2	1500	21,750	402	90,2	90,256	2677	4.15	10,0	0.39	6,3-7,0	14.5-23.1
GT3	1500	21,750	769	172,8	172,847	5127	7.95	10,0	0.39	11,4-13,0	26.3-29.9
GT4	1500	21,750	1467	329,7	329,780	9782	15.16	10,0	0.39	20,5-23,2	47.2-53.4
GT5	1500	21,750	2262	508,3	508,374	15079	23.37	10,0	0.39	32,1-36,7	73.9-84.5
GT6	1500	21,750	2846	639,5	639,598	18972	29.41	10,0	0.39	44,8-50,3	103.1-115.7

Enerpac Worldwide Locations

✦ **e-mail:** info@enerpac.com

✦ **internet:** www.enerpac.com

Africa
ENERPAC Middle East FZE
Office 423, JAFZA 15
P.O. Box 18004
Jebel Ali, Dubai
United Arab Emirates
Tel: +971 (0)4 8872686
Fax: +971 (0)4 8872687

Australia, New Zealand
Actuant Australia Ltd.
Block V Unit 3
Regents Park Estate
391 Park Road
Regents Park NSW 2143
(P.O. Box 261) Australia
Tel: +61 297 438 988
Fax: +61 297 438 648

Brazil
Power Packer do Brasil Ltda.
Rua dos Inocentes, 587
04764-050 - Sao Paulo (SP)
Tel: +55 11 5687 2211
Fax: +55 11 5686 5583
Toll Free in Brazil:
Tel: 0800 891 5770
vendasbrasil@enerpac.com

Canada
Actuant Canada Corporation
6615 Ordan Drive, Unit 14-15
Mississauga, Ontario L5T 1X2
Tel: +1 905 564 5749
Fax: +1 905 564 0305
Toll Free:
Tel: +1 800 268 4987
Fax: +1 800 461 2456
Technical Inquiries:
techservices@enerpac.com

China
Actuant Industries Co. Ltd.
No. 6 Nanjing Road
Taicang Economic Dep Zone
Jiangsu, China
Tel: +86 0512 5328 7529
+86 0512 5328 7500 7529
Fax: +86 0512 5335 9690

Actuant China Ltd. (Peking)
709B Diyang Building
Xin No. 2
Dong San Huan North Rd.
Beijing City
100028 China
Tel: +86 10 845 36166
Fax: +86 10 845 36220

France, Switzerland
francophone
ACTUANT - ENERPAC
France S.A., ZA de Courtaboeuf
32, avenue de la Baltique
91140 Villebon / Yvettte
France
Tel: +33 1 60 13 68 68
Fax: +33 1 69 20 37 50

Germany, Austria, Switzerland,
Greece, Baltic States, Central
and Eastern Europe
ENERPAC GmbH
P.O. Box 300113
D-40401 Düsseldorf
Willstätterstrasse13
D-40549 Düsseldorf
Germany
Tel: +49 211 471 490
Fax: +49 211 471 49 28

India
ENERPAC Hydraulics
(India) Pvt. Ltd.
No. 1A,
Peenya Industrial Area,
IInd Phase
Bangalore, 560 058 India
Tel: +91 80 40 792 777
Fax: +91 80 40 792 792

Italy
ENERPAC S.p.A.
Via Canova 4
20094 Corsico (Milano)
Tel: +39 02 4861 111
Fax: +39 02 4860 1288

Japan
Applied Power Japan LTD KK
Besshochou 85-7
Kita-ku,
Saitama-shi 331-0821
Japan
Tel: +81 48 662 4911
Fax: +81 48 662 4955

Middle East, Turkey and
Caspian Sea
ENERPAC Middle East FZE
Office 423, JAFZA 15
P.O. Box 18004
Jebel Ali, Dubai
United Arab Emirates
Tel: +971 (0)4 8872686
Fax: +971 (0)4 8872687

Russia and CIS
(excl. Caspian Sea Countries)
Actuant LLC
Admiral Makarov Street 8
125212 Moscow, Russia
Tel: +7-495-9809091
Fax: +7-495-9809092

Sweden, Denmark, Norway,
Finland and Iceland
ENERPAC Scandinavia AB
Fabriksgatan 7
412 50 Gothenburg
Sweden
Tel: +46 31 7990281
Fax: +46 31 7990010
scandinavianinquiries@enerpac.com

Singapore
Actuant Asia Pte. Ltd.
37C, Benoi Road Pioneer Lot,
Singapore 627796
Tel: +65 68 63 0611
Fax: +65 64 84 5669
Toll Free: +1800 363 7722
Technical Inquiries:
tech.service-sg@enerpac.com

South Korea
Actuant Korea Ltd.
3Ba 717,
Shihwa Industrial Complex
Jungwang-Dong, Shihung-Shi,
Kyunggi-Do
Republic of Korea 429-450
Tel: +82 31 434 4506
Fax: +82 31 434 4507

Spain and Portugal
ENERPAC SPAIN, S.L.
Avda. Los Frailes, 40 – Nave C
& D
Pol. Ind. Los Frailes
28814 DAGANZO DE ARRIBA
(Madrid)
Spain
Tel: +34 91 884 86 06
Fax: +34 91 884 86 11

Sweden, Denmark, Norway,
Finland and Iceland
Enerpac Scandinavia AB
Fabriksgatan 7
412 50 Gothenburg
Sweden
Tel: +46 (0) 31 7990281
Fax: +46 (0) 31 7990010
Inquiries:
Scandinavianinquiries@enerpac.com

The Netherlands, Belgium,
Luxembourg
ENERPAC B.V.
Galvanistraat 115, 6716 AE Ede
P.O. Box 8097, 6710 AB Ede
The Netherlands
Tel: +31 318 535 800
Fax: +31 318 525 613
+31 318 535 848
beneluxinquiries@enerpac.com
Technical Inquiries Europe:
techsupport.europe@enerpac.com

United Kingdom, Ireland
Enerpac Ltd
Bentley Road South
Darlaston, West Midlands
WS10 8LQ, United Kingdom
Tel: +44 (0)121 50 50 787
Fax: +44 (0)121 50 50 799

USA, Latin America
and Caribbean
ENERPAC
P.O. Box 3241
6100 N. Baker Road
Milwaukee, WI 53209 USA
Tel: +1 262 781 6600
Fax: +1 262 783 9562

User inquiries:
+1 800 433 2766
Inquiries/orders:
+1 800 558 0530
Technical Inquiries:
techservices@enerpac.com

ENERPAC
704 W. Simonds
Dallas, TX 75159 USA
Tel: +1 972 287 2390
Fax: +1 972 287 4469

09/30/09

All Enerpac products are guaranteed against defects in workmanship and materials for as long as you own them. For your nearest authorized Enerpac Service Center, visit us at www.enerpac.com